

**РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ЦЕНТР ПО РАЗВИТИЮ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И
УПРАВЛЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ**

**«УТВЕРЖДАЮ»
проректор по учебной работе**

Искандаров А.И.
« ____ » _____ **2010 г.**

«Гигиена окружающей среды»

Учебно-методическое пособие для студентов педиатрического, лечебного и
медико-педагогического факультета медицинских ВУЗов.

ТАШКЕНТ – 2010

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

ЦЕНТР ПО РАЗВИТИЮ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

“ УТВЕРЖДАЮ”

Начальник Главного

Управления кадров и учебных
Заведений МинЗдрава РУз
Ш.Э.Атаханов

«----»----- 2010 г
протокол №-----

“СОГЛАСОВАНО”

Директор Центра развития
Медицинского образования
МинЗдрава РУз
М.С.Юсупова

«---- » -----2010
протокол № -----

Учебно- методическое пособие по общей гигиены на тему
«Гигиена окружающей среды»
для студентов педиатрического и медико-педагогического факультетов
Медицинских ВУЗов.

Ташкент 2010

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

**ЦЕНТР ПО РАЗВИТИЮ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

Учебно- методическое пособие по общей гигиены на тему
«Гигиена окружающей среды»
для студентов педиатрического и медико-педагогического факультетов
Медицинских ВУЗов.

Составители:

1. Зав.каф.профессор «Общественное здоровье, организация и управление здравоохранением» ТашПМИ Ш.Т.Искандарова
2. Старший преподаватель кафедры «Общественное здоровье, организация и управление здравоохранением» ТашПМИ Н.Ф.Расулова.
3. Ассистент кафедры «Общественное здоровье, организация и управление здравоохранением» ТашПМИ Д.Ш.Зиявиддинова

Рецензенты:

1. профессор, д.м.н. кафедры «Общая и радиационная гигиена» Ташкентской Медицинской Академии Н.С.Таджибаева.
2. Доцент кафедры «Общественное здоровье, организация и управление здравоохранением» ТашПМИ В.Т.Самадова.

Учебно-методические рекомендации на тему **“Гигиена окружающей среды”** предназначена для студентов педиатрического и медико-педагогического факультета 3 – курсов Медицинских ВУЗов.

**Методическое пособие обсуждена на секции ЦМК ТашПМИ
2010”-----“-----№ протокол**

Проректор по учебным вопросам, профессор

**Методическое пособие утверждена на Ученом Совете ТашПМИ
2010”-----“-----№ протокол**

Секретарь Ученого Совета

Э.А.Шамансурова

ОГЛАВЛЕНИЕ

№	Название темы	Стр.
1	ПРЕДИСЛОВИЕ	4
2	Гигиеническое значение изучения микроклимата помещений в детских и лечебных учреждениях.	5-29
3	Изучение комплексного воздействия факторов микроклимата на организм.	30-36
4	Гигиеническая оценка чистоты воздуха помещений для детей и больниц. Определение CO ₂ и кратности воздухообмена	37-44
5	Гигиеническое значение солнечной радиации. Гигиеническая оценка естественной освещенности и инсоляционного режима помещений детских и лечебных учреждениях	45-62
6	Гигиеническая оценка органолептических и физических, свойств питьевой воды по ГОСТ «Вода питьевая» № 950-2000 г.	63-69
7	Санитарно бактериологические показатели воды.	70-79
8	Показатели органического загрязнения воды: белковая триада, окисляемость и биологическая потребность кислорода (БПК).	80-89
9	Выбор места водозабора для организации водоснабжения. Гигиенический контроль над качеством коагуляции и хлорирования в централизованной системе водоснабжения.	90-100
10	Гигиеническое значение почвы. Гигиеническая оценка физических и механических свойств почвы	101-109
11	Гигиенические требования, предъявляемые к лечебно-профилактическим учреждениям.	110-137
12	Рекомендуемая основная и дополнительная литература	138

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель:

Основной целью обучения на педиатрическом и медико педагогическом факультете является формирование у студентов гигиенического мышления, теоретическая и практическая подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности по вопросам первичной профилактики заболеваемости населения и в частности, детей и подростков, на основе создания благоприятных условий внешней среды (жизни, быта, труда, обучения и воспитания).

Задача:

После окончания студенты должны знать:

- задачи врача - педиатра в профилактике различных заболеваний, значение факторов окружающей среды и социально- бытовых условий для формирования показателей здоровья населения
- медицинские аспекты современной экологии человека:
- различные разделы гигиены в пределах, предусмотренных типовой и настоящей рабочей программой,
- гигиенические требования к микроклимату, освещенности и инсоляции в детских и лечебных учреждениях, заболевания детей, возникающие в результате нарушения этих требований,
 - значение почвы (литосферы) в жизнедеятельности человека,
- значение почвы в передаче инфекционных заболеваний, гельминтозов;
- иметь представление о геохимических провинциях и знать основные эндемические заболевания, встречающиеся в нашем регионе.
- иметь представление о значении различных отходов и о системах очистки населенных мест, в частности, в городе.

Студенты должны уметь:

- проводить исследование и оценку основных гигиенических факторов, разрабатывать рекомендации по их оптимизации;

Иметь практические навыки:

- гигиеническая оценка факторов окружающей среды;
- разработка рекомендаций по оздоровлению условий жизни с целью первичной и вторичной профилактики заболеваний;
- проведению работы по формированию здорового образа жизни.

Тема: Гигиеническое значение изучения микроклимата помещений в детских и лечебных учреждениях.

1. Место проведения занятия, оснащение:

- кафедра общей гигиены
- кататермометр - 1 шт
- анемометр чашечный - 1 шт
- психрометр Ассмана - 1 шт
- психрометр Августа - 1 шт
- гигрограф - 1 шт
- барограф - 1 шт
- термометр спиртовый - 1 шт
- термометр ртутный - 1 шт
- барометр анероид - 1 шт

2. Продолжительность изучения темы - 2 часа

3. Цель занятия:

Объяснить:

- характеристику атмосферы, сформировать у студентов понимание значения влияния воздушной среды на организм человека;
- физические свойства атмосферы, профилактика неблагоприятного воздействия.
- химический состав атмосферы, источники загрязнения атмосферного воздуха,
- ксенобиотики, влияние на организм. Мероприятия по охране, понятие об экологии, зонах экологического бедствия.
- объяснить студентам понятие о микроклимате, его факторах, методы изучения, нормы, значение этих факторов.
- обучить правилам измерения температуры, влажности, скорости движения воздуха;

По окончании обучения студент должен знать:

- что такое климат, погода, метеофакторы, метеотропные реакции, их профилактика,
- значение ксенобиотиков для здоровья населения.
- мероприятия по охране атмосферного воздуха и экологии.
- иметь представление о понятия «микроклимата», «климат»
- знать факторы микроклимата, их нормы для различных помещений детских и лечебных учреждений;
- нормы показателей микроклимата.

Студент должен уметь:

- уметь проводить исследования по изучению микроклимата;
- пользоваться приборами и измерять параметры микроклимата;
- дать оценку микроклимата помещений;

4. Мотивация.

Среди факторов внешней среды, оказывающие постоянное и непосредственное воздействие на организм человека, воздух играет наиболее важную роль. Микроклимат помещений, где люди проводят большую часть своего времени, оказывает существенное влияние на здоровье. Пребывание в помещениях с повышенной влажностью и низкой температурой понижает сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Высокая температура и влажность ухудшают самочувствие, понижают работоспособность.

5. Межпредметные и внутрипредметные связи.

Базируется на знаниях студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и физиологии человека. Полученные знания будут использоваться студентами в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах.

6.0. Содержание занятия.

6.1 Описание теоретической части занятия:

Значение атмосферного воздуха для человека и всего живого на земле очень велико, т.к. все они дышит воздухом, например, человек без воды или пищи может прожить несколько дней или до 1 месяца, но без воздуха он не проживает и нескольких минут. За 1 сутки человек употребляет 25 кг воздуха, по объему это равно от 15 до 24 тыс. литров в т.ч. O_2 - от 600 до 1000 литров.

В спокойном состоянии человек за 1 минуту дышит 9 литрами воздуха, при сидячем положении- 10,6 л. при ходьбе-24,8 л, при плавании-41,3л.

O_2 в составе воздуха всасывается через легкие и обеспечивает тканям жизнедеятельность. Через легкие выделяются в воздух газообразные выделения. Кроме этого воздушная среда участвует в терморегуляции организма.

Среди факторов внешней среды, оказывающих постоянное и непосредственное воздействие на организм человека, воздух играет наиболее важную роль. Действие воздуха на организм человека обуславливается его химическим составом, а также физическими свойствами: влажностью,

температурой, скорость движения воздуха, давление, солнечной радиацией, ионизацией воздуха. Медицина широко пользуется воздушной средой как профилактическим и лечебным фактором (закаливание, климатотерапия).

Влияние воздуха на организм может быть не только положительным, но и отрицательным, в зависимости от состояния воздушной среды. Поэтому знать физические, химические свойства воздуха, их влияние на здоровье, уметь сопоставлять результаты исследований с установленными нормами является обязанностью каждого врача.

Слои атмосферы

Основная масса воздуха накоплена в его нижнем слое –

1. Тропосфере, толщина которого равна 8-16 км., в среднем –10-12 км. Здесь содержится 80% всей массы атмосферного воздуха.

2. Стратосфера- простирается на 40-70 км выше тропосферы.

3. Мезосфера- 100 км.

4. Термосфера – до 1000 км.

5. Экзосфера-207. 000 км.

Между термосферой и изосферой находится ионосфера.

В стратосфере имеется озоновый слой. Он защищает все живое и жизнь на земле от пагубного действия коротких УФЛ Солнца.

Источники тепла на Земле - это Солнце.

Воздух нагревается не только прямыми солнечными лучами, а также в основном отраженным от поверхности Земли лучами Солнца. По этой причине в тропосфере температура воздуха становится ниже с поднятием на высоту (на каждые 100 м –на 0,6 С).

Акклиматизация

Понятие климат введено несколько ста лет назад. Люди понимали, что показатели климата в отдельной местности зависит от попадания солнечных лучей. (Слово «клима» - от греческого угол).

В совершенном понятии климат –это многолетнее повторение погодных условий в данной местности.

Климато- образующие факторы:

1. Географическая долгота и широта, солнечная радиация.

2. Циркуляция воздушных масс в атмосфере

3. Подстиляющая поверхность земли растения, рельеф

4. Хозяйственная деятельность человека.

5. Наличие CO₂

Воздействие климата и погоды на здоровье человека изучает наука климатология. Она изучает заболевания или обострения, которые возникают при воздействии климата и погоды, разрабатывает профилактические мероприятия. Каждый врач должен знать научно-обоснованное влияние климата и погоды на организм человека.

Лесной климат – он чистый и прохладный, воздух малоподвижен, воздействует успокаивающе, происходит быстрая реабилитация и выздоровление.

Степной климат – воздух сухой, избыточная инсоляция, много ветра. – это приводит к тому, что испарением выделяется много жидкости, а выделение почками уменьшается. Это способствует выздоровлению почечных больных.

Чульский климат – в начале возбуждает ЦНС в жаркое время вызывает депрессию, общую слабость, снижение аппетита. 60% влаги испаряется через кожу, облегчается работа почек.

Такой климат полезен для почечных больных. Имеются курорты в Туркменистане Байрам Али, в Бухаре – «Ситораи Мохи Хосса».

Горный климат действует закалывающие. Относительно низкая температура, резкие перепады температуры утром и днем, сильные ветры, низкое атмосферное давление. Рекомендуется детям, а также больным с хроническими заболеваниями дыхательной бронхиальной системы детям с частными простудами.

Избыток солнечной радиации повышает тонус организма, усиливается секреция желез внутренней секреции. Усиливается отделение слизи, смягчается отделение мокроты. Горный климат не рекомендуется больным с заболеваниями ССС, особенно в стадии декомпенсации, различными заболеваниями в стадии обострения.

Морской климат – характеризуется устойчивой средней температурой, мягкие ветры, чистый воздух, рекомендуется ослабленным больным. Субтропический морской климат Сочи и Крыма действует успокаивающе тропический морской климат (Цейлон, Куба) действует расслабляюще, климат северных морей действует возбуждающе на ЦНС, АД падает, усиливается азотисто-солевой обмен и теплообмен, уменьшается потоотделение и усиливается моче выделение.

Тропический климат характеризуется высокой температурой и влажностью, теплоотдача сильно затруднена, поэтому организм перегревается.

Полярный климат – для него характерны низкая температура, высокая относительная влажность. Недостаток солнечной радиации (во время полярной ночи - отсутствует). Полярная ночь действует на нервную систему подавляюще, приводит к бессоннице. А полярный день повышает настроение и активность.

Из-за воздействие климата и погоды на здоровье людей наблюдается сезонность различных заболеваний, т.е. зимой наблюдается подъем некоторых заболеваний, а летом – других.

Заболевания, которые связаны с погодой называются метеотропными реакциями

Люди нарушениями вегетативной нервной системы трудно привыкают к переменной погоде. Они очень чувствительны к смене погодных условий, заболевание обостряется.

Исследования показали, что у 60-65% больных, страдающих СС заболеваниями перед сменой погоды ухудшается состояние здоровья. Особенно, весной и осенью (когда изменяется атмосферное давление, температура и геомагнитное поле Земли).

Воздействие погоды и климата на организм человека можно объяснить законами термодинамики (температура, влажность, атмосферное давление), которые связаны с наличием активных участков на Солнце.

Акклиматизация – это активная адаптация к внешним климатическим условиям. В процессе акклиматизации нарушается состояние равновесия, установленное между организмом и внешней средой. Организм адаптируется к новым условиям и возникает новое состояние равновесия. Это сложный социально-биологический процесс. Если в новых условиях внешней среды организм сохраняет высокую работоспособность, только тогда считают, что акклиматизация произошла.

Виды акклиматизации:

1. Истинная или генетическая – люди проживающие в экстремальных условиях адаптированы к тем условиям и это их свойство передается генетически из поколения в поколение.

Например, у эскимосов, чукчи и якутов, являющихся коренными жителями севера обмен веществ протекает на 16-18% быстрее. Приток крови к тканям сильный, больше жировой ткани. Температура кисти рук эскимосов также более высокая, уровень содержания холестерина также высокая.

2. Ложная акклиматизация – при этом адаптация не генетическая и не передается по наследству.

Акклиматизация на Севере (по Данишевскому) имеет 3 стадии:

1 фаза – начальная;

2 –фаза – изменение динамического стереотипа, оно может протекать в двумя способами:

а) образование нового состояния равновесия на новом функциональном уровне;

б) «поломка» физиологического механизма акклиматизации, т.е. новая адаптация не происходит, а образуется дезадаптационный метеоневроз. Имеется несколько патологических форм протекания метеоневроза (апатия, подавленность или чрезмерная возбудимость).

3 - фаза - стойкая акклиматизация (новый динамический статус). Занятие физическим трудом облегчает акклиматизацию. С биологической точки зрения в организме постоянно протекают процессы адаптации, равновесия.

Экология и здоровье.

В течение тысячелетий человеческой истории между человеком и окружающей средой сохранялась гармония, с конца XIX века наметилась тенденция к разрушению этой гармонии, а в XX веке стало ясно, что без осознания человеком своей ответственности перед окружающей средой она может погибнуть. Увлекая за собой и высшую точку развития природы человека.

Оценивая то положительное, что принесла с собой научно-техническая революция, нельзя забывать и о ее вредных последствиях. Одним из таких последствий является загрязнение окружающей среды. В результате биосфера оказалась не в состоянии справиться с негативными изменениями, что породило глобальную проблему деградации среды обитания человека, известную в настоящее время как важнейшую проблему экологии.

Экология – наука о взаимоотношении человека и среды обитания. 1866 г. немецкий ученый Эрнест Диккель ввел понятие «экология». **Экос-жизнь, логия** – предмет. Его определение как науки характеризуется как взаимоотношение человека с окружающей природной средой.

Экология делится на аутоэкологию и синэкологию.

Аутоэкология изучает взаимоотношение отдельных особей или индивида с окружающей средой вне других ее факторов, т.е. индивидуальный подход.

Синэкология изучает взаимосвязь сообществ или групп, популяций с окружающей средой.

По объектам исследования экологию различают:

1. Географическую.
2. экологию человека.
3. экологию растений.
4. экологию животных.
5. социальную экологию и др.

Экология человека подразделяется на:

1. Медикобиологическую или мед/ геогр. Направления – изучает проблемы адаптации человека к окружающей средой – экостаза.
2. Взаимоотношение этносов или целых популяций людей с окружающей средой.

Экостаз – (дом, постоянство) это обеспечение относительного постоянства в взаимоотношениях человека с окружающей средой. Человек, находясь в окружающем в его мире адаптируется.

Экологические факторы – это комплекс биотических и абиотических явлений, оказывающие непосредственное или опосредованное влияние на живые организмы.

Таким образом, имеющаяся сегодня информация позволяет выделить важнейшие направления в изменении экосистем, которые связаны с изменениями антропогенным воздействием (Ю.А.Израэль., 1982)

- изменение климата планеты.
- нарушение озонового слоя атмосферы
- загрязнение мирового океана
- опустынивание земель, повреждение лесов
- массовое закисление почвы, воды, воздуха.
- загрязнение окружающей среды высокоактивными веществами (радиоактивные вещества, тяжелые металлы, пестициды, канцерогены).

Эти загрязнения являются комплексными и для оценки роли современной окружающей среды в жизни человеческого общества необходимы четко представлять все возможные аспекты антропогенного воздействия на биосферу.

В настоящее время можно выделить основные факторы, влияющие на здоровье человека нашей Республики :

- промышленный фактор, как правило, в районах расположения промышленных объектов отмечается ухудшение состояния здоровья (отмечен рост заболеваемости среди детей г. Ташкента от свинцового предприятия, в Ферганской области в районе нефтеперерабатывающего завода заболевание раком легких встречается в 4 раза чаще, чем у людей других районов).

- транспортный фактор. В городах Узбекистана 85-90% случаев загрязнения атмосферного воздуха (это ведет к генетическим изменениям) Человек не может адаптироваться к химическому загрязнению.

- промышленный комплекс (животноводческие отходы 160 тыс. кг в сут.).

- демографический фактор (прирост населения в Узбекистане).

- фактор Аральского моря, высыхание Аральского моря влияет на население всей планеты. Исследованиями в Исламабадской лаборатории доказано, что от высыхания моря появились токсические солевые вещества, которые приводят к изменениям в хромосомах человека, страдает ретикулоэндотелиальная система (уменьшение лейкоцитов, лимфоцитов, эритроцитов), поэтому проблема Аральского моря – это глобальная проблема (страдают регионы Центральной Азии). В центральной Азии за последние 40 лет мужчины не доживают 12 лет, женщины 8 лет. У женщин (по антропометрическим показателям) наблюдается уменьшение таза, что ведет к ухудшению нормальных родов.

Наконец большая проблема – это проблема отходов. Синтетика, пластмасса, детергенты не поддаются естественному разложению, а поэтому идет загрязнение без самоочищения (воды, воздуха, почвы).

Антропогенное действие на окружающую среду проявляется в загрязнении биосферы химическими веществами, не свойственными природе - ксенобиотиками. Источниками ксенобиотиков является промышленные

предприятия, транспорт, сжигание топлива, сельское хозяйство, атомные электростанции.

Глобальный процесс загрязнений обусловлен не только большим объемом выбросов, но и естественными процессами – переносом воздушными потоками, подводными течениями. В нашей Республике, Арал и Приаралье признаны как зоны экологического бедствия. На планете известны еще много зон экологического бедствия. Только на территории СНГ к таким зонам относят зону загрязнения радиоактивными веществами в результате аварии на Чернобыльской АЭС (часть территории Белоруссии, Украины и России), зону расположения Семипалатинского полигона (Казахстан), юг Свердловской области (авария и испытание ядерного оружия), Кемеровскую область химические загрязнения от предприятий тяжелой промышленности. Чаще всего подобные зоны возникают в результате экстремальных ситуаций, однако это может быть и следствием необдуманной деятельности человека (Арал). Уровень загрязнения окружающей среды в таких зонах создают опасность для здоровья людей даже в случае не слишком длительного нахождения на такой территории.

Таким образом, характеризуя закономерности поведения ксенобиотиков в биосфере, а также особенности загрязнения можно выделить такие особенности:

1. Просчеты технического и аналитического плана все чаще становится причиной аварийных ситуаций и возникновения зон экологического бедствия.

2. Загрязнение биосферы носит глобальный характер.

3. При характеристике уровня загрязнения биосферы имеет смысл выделить 3 варианта загрязнений:

- аварийные зоны,

- зоны экологического бедствия (антропогенного характера)

- остальная территория земли, где загрязнение биосферы носит характер факторов малой интенсивности. Факторы малой интенсивности воздействуют чаще всего комплексно и в течение длительного времени.

В биосфере происходит постоянная транслокация ксенобиотиков по биологическим цепочкам, конечным звеном которых является человек.

Медицинским аспектом проблемы экологии является влияние измененной среды обитания на показатели здоровья человека.

Увеличение вероятности аварийных ситуаций приводит к сильному загрязнению окружающей среды вследствие чего возрастает опасность поражения большого количества людей в короткий промежуток времени. Длительное воздействие на организм загрязненной среды промышленных городов также вызывает у людей целый ряд неблагоприятных сдвигов. Например, установлено, что в г. Алмалыке у детей, проживающих в зоне загрязнения в целом более низкие показатели физического развития, общая заболеваемость детей в 2 раза выше, чем в контрольном районе. У женщин этого района в 2,5 раза чаще, чем в чистых районах отмечается нарушение овариально-менструальной функции (Идиатуллина, Таджибаева Н.С.).

Факторы малой интенсивности, которые имеют место почти во многих районах Республики, оказывая влияние на здоровье человека в результате воздействия приводит к :

- снижению защитных свойств организма
- следствием изменения защитных свойств организма является увеличение распространенности иммунозависимых заболеваний, аллергии, респираторные инфекции и др.
- возможность появления отдельных последствий.

Природоохранные мероприятия могут быть разделены на группы:

- **Административные** меры. Сюда относятся природоохранные законодательства.
 - **Технологические** меры. Они состоят в совершенствовании технологий с целью сокращения или полного прекращения выбросов в окружающую среду.
 - **Санитарно-технические** мероприятия. Они включают систему очистки выбросов перед сбросом в окружающую среду.
 - **Планировочные** мероприятия. К ним относятся рациональное зонирование территорий, санитарно - защитные зоны и др.
 - **Общесанитарные** мероприятия – озеленение, благоустройство.
- Комплексное использование этих мероприятий позволяет добиться положительных изменений экосистем.

Физические свойства воздуха

Солнце нагревает землю, освещает ее, дает целый ряд оптических явлений (радуга, голубой цвет неба, зори и др.), производит перемещение воздуха (ветер) и воды в океанах(морские течения); солнце в конечном счете является первоисточником всех видов протекающих на земле энергетических процессов.

Солнечная энергия не доходит полностью до поверхности земли, так как часть ее поглощается атмосферой. Падающие на почву солнечные лучи частично отражаются, преимущественно же, поглощаясь почвой, «потухают», т.е. превращаются в тепло. Солнечные лучи не производят непосредственного нагревающего действия на воздух. Нагрев атмосферы происходит за счет соприкосновения ее с нагретой почвой; при этом нижние слои воздуха, соприкасающиеся с почвой, нагреваются путем непосредственной передачи тепла и постепенно передают это тепло вышележащим слоям воздуха. Наряду с этим слой воздуха, непосредственно лежащий на земле, становится вследствие нагревания более легким, поднимается вверх и, расширяясь, охлаждается и смешивается с вышележащими слоями. На смену нагретому поднявшемуся воздуху к земной поверхности спускаются холодные воздушные массы. Таким образом, конвекционные движения воздуха содействуют перемешиванию атмосферной массы и более равномерному ее нагреванию.

Микроклимат помещения - состояние внутренней среды помещения, где люди проводят большую часть своего времени, оказывает существенное влияние на здоровье.

Оптимальные параметры микроклимата – сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции; обеспечивают ощущение комфорта не менее чем у 80% людей, находящихся в помещении. Микроклимат жилищ представляют собой комплекс метеорологических условий в помещении: температуры, влажности, движения воздуха и температуры внутренних поверхностей помещений. Микроклиматические факторы должны способствовать правильному физическому развитию, укреплению здоровья, нормальному осуществлению всех жизненных процессов в организме. Тепловой комфорт предполагает отсутствие напряжения в регулировании теплообмена в организме. В современном рационально устроенном жилище можно обеспечить в разных климатических условиях и во все сезоны года надлежащие гигиенические условия. Температура и влажность воздуха - метеорологические факторы, которые существенно влияют на физиологическое состояние организма. Изучение этих показателей тем более важно, что их изменение, особенно резкое и внезапное, может вызывать значительные сдвиги в организме, приводя к патологическим изменениям. Кроме того, именно эти показатели наиболее доступны для регулирования микроклимата помещений, что может быть очень важно, для создания оптимальных условий труда и быта человека. Воздействие температуры воздуха на организм непосредственно связано с влажностью, т.к. при разных показателях влажности, температура влияет на организм по-разному. Высокая температура хорошо переносится при сухом воздухе, а при высокой влажности может возникнуть тепловой удар.

Пребывание в помещениях с повышенной влажностью и низкой температурой понижает сопротивляемость организма, приводят к переохлаждению организма, к инфекционным заболеваниям, к заболеваниям верхних дыхательных путей, суставов, мышц, периферических нервов и др. Высокая температура и высокая влажность ухудшают самочувствие, понижают работоспособность. Занятие физическим трудом в таких условиях приводит к ускорению перегревания организма.

Контроль за температурно-влажностным режимом должен вестись регулярно, особенно в тех помещениях, условия в которых могут создать неблагоприятную обстановку для организма, т.е. где имеются источники повышенного нагревания или охлаждения. Это относится и к помещениям, в которых находятся люди или предметы, нуждающиеся в наиболее благоприятных условиях микроклимата. Примером могут служить палаты для новорожденных и особенно, недоношенных детей, ясли и детские сады, школьные помещения. А также картинные галереи, помещения для вычислительных машин и т.д.

Понимание студентами важности создания оптимального микроклимата в помещениях позволит им должным образом использовать свои знания на практике.

6.2. Практическая часть занятия.

Температура воздуха зависит от сезона года, погоды, облачности и уровнем нахождения местности над морем (высотой расположения). В зависимости от географического положения и ряда других условий температура воздуха в различных местах земной поверхности колеблется в весьма широких пределах. Изменение температуры в течение суток зависит от интенсивности солнечной радиации и длительности дня и ночи. В экваторе длительность дня и ночи равны, на полюсах –летом солнце не садится (полярная лето), зимой- солнце не садится (полная ночь). Наиболее благоприятной температурой воздуха в помещении для человека, одетого в обычную одежду является 18° - 20° С при нормальной влажности и скорости движения воздуха, очень важно, чтобы не было резких колебаний температуры как в течении суток, так и в различных точках помещений. При физической нагрузке температура должна быть ниже в зависимости от интенсивности работы температура может быть снижена до 15° С, при неподвижности человека и более легкой одежде (например, больного в постели) температуру следует увеличивать. Температура воздуха за пределами промежутка 15° - 25° С, которая называют зоной безразличия, вызывает напряжение терморегуляции.

Для оценки температуры воздуха могут быть использованы термометры различного устройства. Широко применяются термометры ртутные и спиртовые. Для фиксирования наивысшей измеряемой температуры используют максимальные термометры – ртутные, имеющие препятствие для возвращения ртути из столбика в резервуар: изгиб или резкое утоньшение капилляра. Примером может служить обычный медицинский термометр. Для фиксирования низшей за определенный промежуток времени температуры служит минимальный спиртовой термометр, который внутри капилляра имеет короткий штифт, уносимый при сжатии спирта его столбиком за счет силы поверхностного натяжения (при снижении температуры) и свободно обтекаемый спиртом при расширении (при повышении температуры). Для характеристики теплового режима помещения необходимы ряд измерений температуры воздуха. При измерении температуры воздуха в помещениях термометр необходимо экранировать от холодных или горячих поверхностей, способных повлиять на его показания. (определение истинной температуры). Измерение проводят в различных точках помещения. В жилых помещениях температуру измеряют на высоте 1,5 м от пола посередине комнаты. При определении температурного режима в помещениях производят измерения не менее чем в шести точках (три по горизонтали и три по вертикали). Термометры устанавливают на расстоянии 0,2 м от наружной стены (или нагревательного прибора), посередине помещения и в 0,2 м от противоположной стены. Термометр помещают в исследуемую точку на 5 минут. Условно за температуру воздуха помещения можно

принять температуру в середине помещения на высоте 1,5 м от пола. Чтобы получить среднюю температуру воздуха в помещении, измерения производят в различных местах (около окон, дверей, у пола и т. п.). Затем показания термометров суммируют и делят на количество измерений. Среднесуточную температуру воздуха получают из отдельных измерений, выполненных через равное количество времени утром, днем, вечером и ночью. Для определения равномерности нагрева воздуха оценивают разницу между показателями. Перепад (градиент) по вертикали вычисляют по результатам измерений на разных высотах в середине комнаты. Перепад (градиент) по горизонтали - в зависимости от назначения помещения - вычисляют по результатам измерения на высоте 1,1 м (жилые комнаты, палаты, учебные помещения) или на высоте 1,1 м и 0,1 м (для детских помещений).

Перепад температуры в жилом помещении по горизонтали не должен превышать 2°C .

Разность температур у пола и на высоте головы не должна превышать $2,5^{\circ}\text{C}$.

Жилые комнаты, учебные помещения - 18°C - 20°C

Палаты для больных - 20°C - 22°C

Палаты для больных туберкулезом - 22°C - 23°C

Палаты для больных гипотиреозом - 24°C

Палаты для больных тиреотоксикозом - 18°C - 20°C

Операционные, послеоперационные, родильные залы и манипуляционные - 22°C - 23°C

Послеродовые палаты - 25°C

Палаты для новорожденных - 25°C - 27°C

(новорожденные не имеют еще отлаженного механизма терморегуляции)

Боксы, полубоксы - 23°C - 25°C

Детские ясли - 23°C и детские сады - 22°C

Отделения для детей до 1-го года - 24°C

Спортивные залы (физическая нагрузка, повышенная выработка энергии) - 15°C - 16°C

Кабинеты труда - 17°C - 18°C

Комнаты с большим накоплением людей - 16°C - 17°C

Динамику температурных изменений, то есть при необходимости постоянного наблюдения за изменениями температуры воздуха используют самопишущие приборы - термографы. Воспринимающая часть прибора представляет собой изогнутую полую пластинку, заполненную легко расширяющейся жидкостью (толуолом). Изменение объема толуола вызывает изменение кривизны изгиба пластинки, что передается пишущему устройству через систему рычагов. Самописец, заполненный специальными чернилами, вычерчивает кривую температуры воздуха на разграфленной и размеченной в градусах бумаге, надетой на вращающийся барабан. Скорость вращения может быть различной: 1 оборот в сутки, 1 оборот в неделю. График, таким образом, дает нам представление о колебаниях температуры

за длительный срок. Установка самописца проводится по ртутному термометру, т.к. термометр показывает абсолютную температуру в данный момент, а ртутные термометры наиболее точные. Термограф реагирует на изменения температуры, т.е. дает относительные показатели.

Влажность воздуха.

Атмосферный воздух, как и воздух наших жилищ, всегда содержит то или иное количество водяных паров; при этом содержание водяных паров в воздухе довольно значительно меняется в зависимости от различных факторов и прежде всего от температуры воздуха. Существуют 3 вида влажности: абсолютная, максимальная и относительная.

Абсолютная влажность – это содержание водяных паров, выраженное в граммах, в одном кубическом метре воздуха или же упругость водяных паров, выраженную в миллиметрах ртутного столба.

Относительной влажностью – отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах. Для гигиенической характеристики состояния воздушной среды пользуются оценкой относительной влажности. Относительная влажность должна поддерживаться в пределах 40-60%, допустимые величины 30-70%. Границы их должны соответствовать температуре. При более высоких температурах более высокая влажность ухудшает тепловое состояние организма.

Максимальная влажность - это максимально возможное количество водяных паров в граммах, которое содержится в одном кубометре воздуха в момент насыщения при данной температуре. Эти величины установлены в лабораторных условиях, сведены в таблицы и используются при вычислении. Интерес может представлять и дефицит насыщения – разность между максимальной и абсолютной влажностью. Температура, при которой находящиеся в воздухе пары могут насытить воздух, называется точкой росы. Количество водяных паров в воздухе зависит от температуры воздуха: чем выше эта температура, тем большее количество водяных паров может находиться в воздухе.

Измерение влажности проводят психрометрами и гигрометрами. Гигрометры регистрируют относительную влажность воздуха. Абсолютная влажность воздуха при помощи психрометров. Принцип измерения влажности воздуха психрометрами основан на том, что скорость испарения воды меняется в прямой зависимости от насыщенности воздуха водяными парами. Чем ниже влажность и соответственно – активнее идет испарение, тем больше тепла отнимается от предмета, с поверхности которого идет испарение, тем ниже его температура. Психрометры состоят из двух термометров, резервуар одного из которых обернут влажной тканью (влажный термометр). Разница в показаниях влажного и сухого термометров зависит от скорости испарения (т.е. от влажности воздуха).

При определении абсолютной влажности психрометр устанавливают в исследуемом помещении, ограждают его от источников лучистой теплоты (печь, лампа) и случайных движений воздуха. Психрометр Ассмана

отличается от Августа тем, что хорошо защищен от лучистого тепла и внешнего движения воздуха кожухом, а вентилятор создает постоянство условий измерения.

Ткань, обернутая вокруг резервуара влажного термометра, смачивается дистиллированной водой перед каждым измерением, при смачивании психрометр находится в вертикальном положении. Психрометр подвешивают в исследуемой точке помещения на 1,5 метров выше от пола. Через несколько минут (летом через 5-10, а зимой через 15-20 минут) изучают показания термометров при работающем вентиляторе.

Расчет абсолютной влажности проводится по формуле Шпрунга:

$$A = F - 0,5(T_1 - T_2)B/755, \text{ где}$$

F- максимальное напряжение водяных паров, насыщающих пространство при температуре влажного термометра; (по таблице);

T₁- температура сухого термометра; O⁰C;

T₂- температура влажного термометра; O⁰C;

B – барометрическое давление в мм ртутного столба.

0,5 – психометрический коэффициент;

755 – среднебарометрическое давление (мм ртутного столба).

Таблица. Максимальное напряжение водяных паров, при разных температурах ртутного столба.

Целые градусы	Десятые доли градусов									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-5	3,16	3,13	3,11	3,09	3,06	3,04	3,02	2,99	2,97	2,95
-4	3,40	3,38	3,35	3,33	3,30	3,28	3,25	3,23	3,21	3,18
-3	3,67	3,64	3,62	3,59	3,56	3,53	3,51	3,48	3,46	3,43
-2	3,95	3,92	3,89	3,86	3,84	3,81	3,78	3,75	3,72	3,70
-1	4,26	4,22	4,19	4,16	4,13	4,10	4,07	4,04	4,01	3,98
-0	4,58	4,61	4,65	4,68	4,72	4,75	4,78	4,82	4,86	4,89
1	4,93	4,96	5,00	5,03	5,07	5,11	5,14	5,18	5,22	5,26
2	5,29	5,23	5,37	5,41	5,45	5,49	5,52	5,56	5,60	5,64
3	5,68	5,72	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,02	6,06
4	6,10	6,14	6,19	6,23	6,27	6,32	6,36	6,41	6,45	6,50
5	6,54	6,59	6,64	6,68	6,73	6,78	6,82	6,87	6,92	6,96
6	7,01	7,06	7,11	7,16	7,21	7,26	7,31	7,36	7,41	7,46
7	7,51	7,56	7,62	7,67	7,72	7,78	7,83	7,88	7,94	7,99
8	8,04	8,10	8,16	8,21	8,47	8,32	8,38	8,44	8,49	8,55
9	8,61	8,67	8,73	8,79	8,84	8,90	8,96	9,02	9,09	9,15
10	9,21	9,27	9,33	9,40	9,46	9,52	9,58	9,65	9,71	9,78

11	9,84	9,91	9,98	10,04	10,11	10,18	10,24	10,31	10,38	10,45
12	10,52	10,59	10,66	10,73	10,80	10,87	10,94	11,01	11,08	11,16
13	11,23	11,30	11,38	11,45	11,53	11,60	11,68	11,76	11,83	11,91
14	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62	12,71
15	12,79	12,87	12,95	13,04	13,12	13,20	13,29	13,38	13,46	13,55
16	13,63	13,72	13,81	13,90	13,99	14,08	14,17	14,26	14,35	14,44
17	14,53	14,62	14,72	14,81	14,90	15,0	15,09	15,19	15,28	15,38
18	15,48	15,58	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37
19	16,48	16,58	16,67	16,79	16,89	17,00	17,10	17,21	17,32	17,43
20	17,54	17,64	17,75	17,86	17,97	18,08	18,20	18,31	18,42	18,54
21	18,65	18,76	18,88	19,00	19,11	19,23	19,35	19,47	19,59	19,71
22	19,83	19,95	20,07	20,19	20,32	20,44	20,56	20,69	20,82	20,94
23	21,07	21,20	21,32	21,45	21,58	21,71	21,84	21,98	22,1	22,24
24	22,38	22,51	22,65	22,78	22,92	23,06	23,20	23,34	23,48	23,62
25	23,76	23,90	24,04	24,18	24,33	24,47	24,62	24,76	24,91	25,06
26	25,21	25,36	25,51	25,66	25,81	25,96	26,12	26,27	26,43	26,58
27	26,74	26,90	27,06	27,21	27,37	27,54	27,70	27,86	28,02	28,18
28	28,35	28,51	28,68	28,85	29,02	29,18	29,35	29,52	29,70	29,87
29	30,04	30,22	30,39	30,57	30,74	30,92	31,10	31,28	31,46	31,64
30	31,82	32,01	32,19	32,38	32,56	32,75	32,93	33,12	33,31	33,50
31	33,70	33,89	34,08	34,28	34,47	34,67	34,86	35,06	35,26	35,46
32	35,66	35,86	36,07	36,27	36,48	36,68	36,89	37,10	37,31	37,52
33	37,73	37,94	38,16	38,37	38,58	38,80	39,02	39,24	39,46	39,68
34	39,90	40,12	40,34	40,57	40,80	41,02	41,25	41,48	41,71	41,94

Получив результат абсолютной влажности с помощью одного из психрометров, вычисляют относительную влажность воздуха по формуле:

$$K = \frac{A}{M} * 100\% , \text{ где}$$

A- абсолютная влажность мм.рт.ст.

M- максимальное напряжение водяных паров, насыщающих пространство при температуре сухого термометра.

Динамику изменений влажности воздуха можно оценить, пользуясь гигрографом. В этих приборах воспринимающей частью является пучок обезжиренных волос, длина которых увеличивается при повышении влажности. Эти изменения передаются на регистрирующую часть – стрелку со шкалой (гигрометр) или вращающимся барабаном с соответственно разграфленной бумажной лентой. Установка обоих этих приборов проводится по показаниям психрометра.

Скорость движения воздуха.

Движения воздуха над поверхностью Земли происходит из-за разности температуры. При нагревании воздуха давление снижается, а влажность

повышается. Подвижность воздуха влияет на теплообмен организма, энергозатраты и состояние нервно-психической сферы. В жилых и производственных помещениях способствует воздухообмену. Гигиеническое значение движения воздуха состоит, прежде всего, в том, что оно приводит к самоочищению атмосферы от поступающих загрязнений и способствует вентиляции зданий. Ветер обеспечивает также перенос тепла и влаги из одних районов в другие, а кроме того, может перемещать и загрязнения. Физиологическое значение движения воздуха заключается в его влиянии на теплообмен организма со средой, в основном в увеличении теплоотдачи с поверхности тела, если она не затруднена высокой влажностью. Движение воздуха характеризуется двумя величинами: направлением и скоростью. Скорость движения воздуха, превышающая, 1 м/сек, (до 50 м/с) определяют с помощью анемометров. Малые скорости движения воздуха (до 1-2 м/сек) определяют с помощью кататермометров.

Выбор типа анемометров определяется величиной скорости движения воздуха.

Чашечный анемометр, используют, при метеорологических наблюдениях в свободной атмосфере для определения скорости движения воздуха от 1 до 50 м/сек. Движение воздуха в нем воспринимается четырьмя полными алюминиевыми полушариями. Это движение системных зубчатых колес передается стрелкам, движущимся по градуированным циферблатам, по которым производится отчет. Маленькие циферблаты показывают тысячи и сотни делений. Полный оборот большой стрелки дает 100 делений. Для включения или выключения счетчика оборотов, сбоку циферблата есть небольшая петля - рычажок. Измерение скорости движения воздуха производится следующим образом: записав исходное положение стрелок на циферблатах и отъединив с помощью рычажка движущуюся часть прибора от стрелок, помещают прибор в ток воздуха, таким образом, чтобы ось вращения колеса или чашек была параллельна направлению потока воздуха, дают чашкам анемометра преодолеть инерцию прибора и приобрести максимальную скорость. Затем включают стрелки и отмечают время начала измерения. Наблюдения проводят в течении 10 минут, после чего счетчик выключают и записывают показания. Разницу в показаниях прибора делят на количество секунд работы анемометра, получая м/сек.

Ручной крыльчатый анемометр.

Прибор более чувствителен и пригоден для определения скорости движения воздуха от 0,3 до 5 м/сек. В крыльчатом анемометре вместо полушарий имеются легкие алюминиевые крылья, заключенные в широкое металлическое кольцо. Перед определением скорости движения воздуха записывают начальное показание счетчика, устанавливают анемометр в воздушном потоке и через 10-15 секунд включают одновременно механизм прибора и секундомер. Скорость движения воздуха определяют в течении 1-2 минут. Среднее количество делений, приходящихся на 1 сек. находят делением разности конечного и начального показаний счетчика на время измерения в секундах (обороты/сек.).

К прибору прилагаются два графика, с помощью которых определяют скорость воздушного потока в метрах в секунду(м/с). Ручной крыльчатый анемометр не следует использовать для измерения скорости более 5 м/сек.

Кататермометр – («ката» по-гречески – движение сверху вниз) - представляет собой спиртовой термометр с шарообразным резервуаром. Трубка термометра, около 20 см длины, имеет в верхней части небольшое вздутие. Шкала термометра разделена на градусы от 33 до 40⁰ С. Принцип действия кататермометра основан на измерении скорости охлаждения нагретого прибора окружающим воздухом.

Ход работы:

1. Нагреть кататермометр до температуры выше температуры окружающего воздуха. Для этого кататермометр помещают в горячую воду (около 80⁰ С) и ожидают заполнения верхнего резервуара на 1/2.

(Если резервуар такого термометра погрузить в нагретую воду, спирт начнет расширяться и поднимется по трубке в верхнее расширение прибора).

2. Затем прибор тщательно вытирают насухо и укрепляют на штатив в исследуемом месте. После чего он начинает охлаждаться: спирт из верхнего вздутия резервуара постепенно дойдет до деления «38 шкалы». Точно заметив этот момент по секундомеру, мы наблюдаем второй момент, когда спирт дойдет до деления «35» шкалы.

3. Засечь секундомером время падения столбика спирта от 38 до 35.

4. Вычислить охлаждающую способность воздуха (Н). Для этого считывается индивидуальный фактор кататермометра (F), который постоянен для каждого кататермометра. Он устанавливается в лабораторных условиях и отмечается на приборе. Он показывает потерю тепла с 1 см² прибора и выражается в мкал/ см². Разделив эту величину на время охлаждения (Т), мы получим охлаждающую способность воздуха.

$$H = \frac{F}{T} \quad \text{где,}$$

Н – охлаждающая способность воздуха;

F–фактор кататермометра (указан на обратной стороне прибора);

Т – время падения столбика спирта от38 до 35,в секундах.

Величина Н – охлаждения сухого кататермометра зависит преимущественно от двух факторов- температуры воздуха и скорости его движения. Зная величину Н и температуру воздуха, можно с помощью специальной номограммы Хилла рассчитать скорость движения воздуха.

5. Используя показания кататермометра, можно рассчитать скорость движения воздуха при помощи, предложенной Хиллом эмпирической формулы:

$$V_1 = \left(\frac{H / Q - 0,20}{0,40} \right)^2 \quad \text{для скорости движения менее 1 м/сек;}$$

$$V_1 = \left(\frac{H/Q - 0,13}{0,47} \right)^2 \text{ для скорости движения более 1 м/сек;}$$

V – искомая скорость движения воздуха;

Q – разность между средней температурой тела (36,5) и температурой окружающего воздуха в момент определения.

0,20;0,40;0,47- эмперические коэффиценты.

Благоприятные показатели скорости движения воздуха в помещении зависят от назначения помещения, рода деятельности людей и характера их одежды:

В палатах- 0,2-0,4 м/с;

В жилых и учебных комнатах – 0,2-0,4 м/сек;

В спортивных залах – 0,6 м/сек;

В горячих цехах – 1,6 м/сек.

В ваннах, душевых, физиотерапевтических кабинетах-0,7 м/с;

Таблица. Движение воздуха больше 1 м/сек.

H/Q	Скорость движения воздуха, м/сек	H/Q	Скорость движения воздуха, м/сек	H/Q	Скорость движения воздуха, м/сек
0,60	1,00	0,83	2,22	1,15	4,71
0,61	1,04	0,84	2,28	1,18	4,99
0,62	1,09	0,85	2,34	1,20	5,30
0,63	1,13	0,86	2,41	1,23	5,48
0,64	1,18	0,87	2,48	1,25	5,69
0,65	1,22	0,88	2,54	1,28	5,95
0,66	1,27	0,89	2,61	1,30	6,24
0,67	1,32	0,90	2,68	1,35	6,73
0,68	1,37	0,91	2,75	1,40	7,30
0,69	1,42	0,92	2,82	1,45	7,88
0,70	1,47	0,93	2,90	1,50	8,49
0,71	1,52	0,94	2,97	1,55	9,13
0,72	1,58	0,95	3,04	1,60	9,78
0,73	1,63	0,96	3,12	1,65	10,5
0,74	1,68	0,97	3,19	1,70	11,2
0,75	1,74	0,98	3,26	1,75	11,9
0,76	1,80	0,99	3,35	1,80	12,6
0,77	1,85	1,00	3,43	1,85	13,4
0,78	1,91	1,03	3,66	1,90	14,2
0,79	1,97	1,05	3,84	1,95	15,0
0,80	2,03	1,08	4,08	2,00	15,8

0,81	2,09	1,10	4,26	-	-
0,82	2,16	1,13	4,52	-	-

Таблица.

Движение воздуха меньше 1 м/сек с учетом поправок на температуру.

H/Q	Температура воздуха							
	10 ⁰ С.	12,5 ⁰ С.	15 ⁰ С.	17,5 ⁰ С.	20 ⁰ С.	22,5 ⁰ С.	25 ⁰ С.	26 ⁰ С.
0,27	-	-	-	-	0,041	0,047	0,051	0,059
0,28	-	-	-	0,049	0,051	0,061	0,070	0,070
0,29	0,041	0,050	0,051	0,060	0,067	0,076	0,085	0,089
0,30	0,051	0,060	0,065	0,073	0,082	0,091	0,101	0,104
0,31	0,061	0,070	0,079	0,088	0,098	0,107	0,116	0,119
0,32	0,076	0,085	0,094	0,104	0,118	0,124	0,136	0,140
0,33	0,091	0,101	0,110	0,119	0,128	0,140	0,153	0,159
0,34	0,107	0,115	0,129	0,139	0,148	0,160	0,174	0,179
0,35	0,127	0,136	0,145	0,154	0,167	0,180	0,196	0,203
0,36	0,142	0,151	0,165	0,179	0,192	0,206	0,220	0,225
0,37	0,163	0,172	0,185	0,198	0,212	0,226	0,240	0,245
0,38	0,183	0,197	0,210	0,222	0,239	0,249	0,266	0,273
0,39	0,208	0,222	0,232	0,224	0,257	0,274	0,293	0,301
0,40	0,229	0,242	0,256	0,269	0,287	0,305	0,323	0,330
0,41	0,254	0,267	0,282	0,299	0,314	0,330	0,349	0,364
0,42	0,280	0,293	0,311	0,325	0,343	0,361	0,379	0,386
0,43	0,320	0,324	0,342	0,356	0,373	0,392	0,410	0,417
0,44	0,340	0,354	0,368	0,385	0,401	0,417	0,445	0,449
0,45	0,366	0,351	0,398	0,412	0,429	0,449	0,471	0,473
0,46	0,396	0,415	0,429	0,446	0,465	0,483	0,501	0,508
0,47	0,427	0,445	0,464	0,482	0,500	0,518	0,537	0,544
0,48	0,468	0,481	0,499	0,513	0,531	0,551	0,572	0,579
0,49	0,403	0,516	0,535	0,566	0,571	0,590	0,608	0,615
0,50	0,539	0,557	0,571	0,589	0,604	0,622	0,640	0,651
0,51	0,574	0,593	0,607	0,628	0,648	0,666	0,684	0,691
0,52	0,615	0,633	0,644	0,665	0,683	0,701	0,720	0,727
0,53	0,656	0,674	0,688	0,705	0,724	0,742	0,760	0,768
0,54	0,696	0,715	0,729	0,746	0,764	0,783	0,801	0,808
0,55	0,737	0,755	0,770	0,790	0,807	0,807	0,844	0,851
0,56	0,788	0,801	0,815	0,833	0,851	0,867	0,884	0,894
0,57	0,834	0,832	0,867	0,882	0,898	0,915	0,933	0,940
0,58	0,879	0,898	0,912	0,929	0,911	0,959	0,972	0,977
0,59	0,930	0,943	0,957	0,971	0,985	1,001	0,018	1,023

0,60	0,981	0,994	1,008	1,022	1,033	1,014	1,066	1,060
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

«Роза ветров»

Ветры всегда действуют на людей остужающе, т.е. усиливают теплоотдачу. При высокой температуре воздуха это ощущается благоприятно, при низкой температуре это может привести к переохлаждению и отморожениям.

Наблюдение за движением направлением воздуха в атмосфере ведет гидрометеорологическая служба, которая составляет отчетные документы и ежемесячно их издает. Сведения по направлению движения воздуха используют в санитарной практике при планировке и застройке населенных пунктов, для чего строится по многолетним данным роза ветров для данной местности. При рациональном размещении частей населенного пункта по отношению друг к другу необходимо учитывать розу ветров. Промышленные предприятия, загрязняющие атмосферный воздух, должны размещаться на подветренной стороне, т.е. со стороны, противоположной господствующему направлению ветров или с той стороны, где наиболее редко ветер будет уносить загрязнения на селитебную зону.

Предприятия же оздоровительного и лечебного характера, а также селитебную зону планируют на наветренной стороне, т.е. на стороне населенного пункта, обращенной к господствующим ветрам. Эти сведения учитывают также при зонировании промышленных предприятий, при озеленении, при выборе ориентации оконных проемов, и т.д. Например, в районах сильных холодных ветров рационально строить жилой дом торцом (узкой частью с наименьшим количеством окон) в сторону господствующих ветров. Направление ветра изучают по флюгеру Вильда, стрелка вращающейся части которого всегда обращена к ветру.

«Роза ветров» - это диаграмма, построенная на основе учета частоты ветра различных румбов в данной местности за данный промежуток времени. Направление ветра определяется точкой горизонта, откуда дует ветер.

Графически откладывается на линиях румбов от точки их пересечения. Весь горизонт определяется восемью румбами. Четыре главные обозначаются начальными буквами наименований стран света: С-север, В-восток, Ю- юг и З- запад. Четыре промежуточных, которые находятся между ними: северо-восток, юго-восток, юго-запад и северо-запад (СВ, ЮВ, ЮЗ, СЗ). На линиях румбов откладывают в выбранном масштабе числовые значения повторяемости ветров. Концы отрезков соединяют прямыми линиями. Отсутствие ветра (штиль) откладывают равно на всех румбах, что позволяет соединить их окружностью. Наиболее часто повторяющиеся направление ветров, выявится на графике и наглядно покажет господствующее направление ветров в данной местности.

Например, частота повторяемости ветров по 8 направлениям:

С – 25
СВ – 32
В – 12
ЮВ – 14
Ю-10
ЮЗ– 19
З– 28
СВ – 60

Барометрическое давление.

Атмосферный воздух в силу притяжения Земли давит на него: над уровнем моря на 1 см- 1 кг 33 гр. Силой (760 мм. Р.т. столба). Но человеческий организм это не ощущает, т.к. давление внутренней среды организма равно наружному.

Среднее атмосферное давление на поверхности Земли –750 мм. рт. ст.; Обычные колебания барометрического давления составляют 760+– 20 мм рт. ст. Ташкент находится примерно на высоте 300 м над уровнем моря. Поэтому обычные величины давления здесь составляют 730 + 15 мм рт.ст. (в среднем 741 мм. рт. ст. колебание, которое человек почти не ощущает). Резкие перепады атмосферного давления происходят очень редко, например, в 1990 г. в Барнауле оно поднялось до 790 мм.рт. ст.; а в Китае 1891 году понизилось до 677 мм. рт. ст.

Величина давления выражается в гектопаскалях(гПа-системная единица). 1гПа –это давление, которое оказывает тело массой около 1г на 1см² поверхности; 1гПа равен 0,7501 мм рт.ст. Для пересчета величины давления, выраженной в миллиметрах ртутного столба, в гектопаскалях нужно полученную величину умножить на 4/3.

Барометрическое давление- фактор, который оказывает большое влияние на изменение других свойств воздуха и сам меняется с их переменной. С физиолого-гигиенической точки зрения особое значение имеют резкие перепады барометрического давления, которые могут вызывать неблагоприятные сдвиги даже у здоровых людей. Наиболее значительные перепады атмосферного давления наблюдаются при перемещении людей по отношению к уровню моря.

С поднятием на высоту давление уменьшается на каждые 100 м- 10 мм. рт. ст., падает парциальное давление кислорода, наступает гипоксия, что и является основным патогенетическим механизмом развития высотной или горной болезни. Симптомами ее являются одышка, снижение работоспособности, быстрая утомляемость. При дальнейшем подъеме на высоту и увеличении гипоксии наблюдаются симптомы нарушения нервной регуляции и собственно ЦНС. Часто осложняет состояние неблагоприятность и других метеофакторов на значительных высотах: низкая температура воздуха, ветер. При опускании на глубину ниже уровня моря – давление повышается. Это ощущают некоторые профессиональные группы – кессоны,

водолазы, шахтеры и другие. При резком подъеме с глубины на поверхность Земли может возникнуть кессонная болезнь, в механизме которой, происходит образование пузырьков газа азота внутри сосудов, (газовая эмболия), т.к. при резком поднятии растворенные в крови газы не успевают вентилироваться через легкие. В тяжелых случаях это приводит к летальному исходу. В более легких - к резким, сильным болям в мышцах, суставах, полости живота, онемение, нарушение нормального функционирования опорно-двигательной системы, ощущение жжения на коже, одышка.. Возможны параличи, тяжелые поражения сердечно-сосудистой системы.

Для предупреждения кессонной болезни рекомендуется медленное, постепенное поднятие.

Например, водолаз работающий на глубине 60 метров в течении 20 минут, поднимают в течение 40 мин. При более быстром поднятии для профилактики кессонной болезни, его помещают в барокамеру с подачей гелево - кислородной, затем аргонно - кислородной смеси и чистого кислорода. Эти газовые смеси ускоряют выделение азота через легкие. Клинически сходная с кессонной болезнью, но различной по патогенезу является декомпрессионная болезнь. Она возникает при быстром переходе от нормального давления к низкому давлению. При этом растворенные в крови газы как - бы «закипают». Когда сверхвысотные самолеты, летающие в стратосфере претерпевают аварию, то нарушается герметичность, которая и приводит к декомпрессионной болезни. Аналогичное явление наблюдается при аварии космических кораблей при посадке.

Но нельзя путать декомпрессионную болезнь с летной болезнью. Последняя возникает из-за раздражения вестибулярного аппарата. Больные люди, особенно с сердечно-сосудистыми, легочными, нервно-психическими патологиями и к небольшим погодным колебаниям атмосферного давления очень чувствительны. Врач должен уметь учитывать эти изменения и предусмотреть их возможные последствия.

Измерение барометрического давления производится ртутными барометрами или барометрами-анероидами. Для длительной регистрации атмосферного давления применяют барографы, воспринимающей частью которого является также анероид. Барограф следует установить по показаниям ртутного барометра или барометра-анероида, и затем самописец отмечает специальными чернилами, изменения атмосферного давления, на бумажной разграфленной ленте, укрепленной на вращающемся барабане.

6.3.Используемые на занятии новые педагогические технологии.

Метод «Круглого стола»

По кругу пускается лист бумаги с заданием. Каждый студент записывает свой вариант ответа и передаёт лист другому. Все записывают свои ответы, затем идет обсуждение: неправильные ответы зачеркивают, по количеству правильных – оценивают знания студента. Надо помнить, что хорошо поставленный вопрос-это такой вопрос, который включает в себя половину ответа. Этот метод можно применить в письменной и устной форме.

- работа в малых группах, используется при проведении практической части занятия;

6.4. Аналитическая часть.

В этой части занятия преподаватель совместно со студентами производит разбор ситуационных задач, что развивает необходимый аналитический склад ума у будущего врача общего профиля.

Задача. В палате измерены параметры микроклимата. Температура с помощью пристеночного термометра $T = 27^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 25 %. Дайте гигиеническую оценку микроклимата палаты.

Ситуационные задачи

Задача № 1

Показания сухого термометра аспирационного психрометра в середине жилой комнаты $+ 24^{\circ}\text{C}$, влажного $+ 16^{\circ}\text{C}$. оцените температурно-влажностный режим помещения.

Задача № 2

Средняя температура воздуха в больничной палате $+ 17^{\circ}\text{C}$. перепад по горизонтали $+ 3^{\circ}\text{C}$, перепад по вертикали $+ 2^{\circ}\text{C}$. влажность 40 %. Оцените температурно-влажностный режим помещения.

Задача №3

Температура воздуха 3°C , влажность 20%. Какими путями осуществляется теплоотдача из организма человека и какие компенсаторные реакции должны включиться?

Задача №4

Сравните теплоотдачу при различных условиях:

А) температура воздуха $+ 14^{\circ}\text{C}$, влажность 30%;

Б) температура воздуха $+ 16^{\circ}\text{C}$, влажность 80%.

Какой микроклимат обладает более охлаждающим действием.

Задача №5

Какой воздух может поглотить больше водяных паров:

А) температура $+ 30^{\circ}\text{C}$, влажность 70%,

Б) температура $+ 8^{\circ}\text{C}$, влажность 30%.

Какую величину необходимо вычислить для ответа на вопрос?

Задача №6

В палате сделаны следующие измерения: температура воздуха в середине и на высоте 1,5 м от пола – 22⁰, относительная влажность 30%. Какие измерения нужно еще провести для полной оценки температурно-влажностного режима?

Задача №7

В поселке Чимган в июне барометрическое давление около 690 мм РТ ст., температура 26⁰ С, относительная влажность 40%, скорость движения воздуха 1м/сек. Объяснить уровень барометрического давления и выразить его в гПа.

Тема самостоятельной работы

Показатели микроклимата детских отделений больниц и ДДУ – 3 часа

Задание №1.

Исследование факторов микроклимата помещений их гигиеническая оценка.

Задание № 2.

Решить задачу по выбору места расположения различных учреждений в населенном пункте с учетом розы ветров (построение розы ветров по готовым данным и обоснование выбора участка).

Задание № 3.

Провести кататермометрию в аудитории.

Задание № 4.

Написать заключения о соответствии микроклиматических показателей санитарно-гигиеническим нормам. Дать рекомендации.

Образец протокола

Оценка температурно-влажностного режима аудитории

№	Показатель	Прибор для измерения	Гигиеническая норма	Фактический показатель
1.	Средняя	Сухой термометр психрометра Ассмана	18- 20 ⁰ С	
2.	Перепад по горизонтали		2 ⁰ С	
3.	Перепад по вертикали		2,5 ⁰ С	
4.	Относительная влажность сухого	Психрометр Августа или психрометр Ассмана	40-60% допустимая 30-70%	
	Влажного			

	Вычисление Абсолютной Влажности	По формуле Реньо или Шпрунга		
	Вычисление относительной влажности	$O = \frac{A}{M} \cdot 100\%$		
	Заключение и рекомендации			

7. Форма проверки знаний и навыков.

- устный
- письменный
- ситуационные задачи
- презентация пройденной темы.

8. Критерии оценки текущего контроля

№	Успев., %	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	Отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, аргументированный, грамотный отчет по УИРС
2	91-95	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, грамотный Отчет по УИРС
3	86-90	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
4	81-85	Хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный правильный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5	76-80	Хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие

			уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. Принимает участие в выполнении задания в аудитории. УИРС в целом выполнена
6	71-75	Хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. Участвует в выполнении аудиторной работы, выполняет необходимые записи. УИРС выполнена с некоторыми недоработками не принципиального характера.
7	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
8	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
9	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40% часто путается в ответе, суть вопроса понимает не всегда правильно, выполняет задание только с помощью других студентов или преподавателя. УИРС выполнена не в полном объеме.
10	54 и менее	Неудов.	Может ответить менее чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задания. Домашнее задание не выполнено.

9. Хронологическая карта занятия.

Этапы занятия	Вид деятельности	Время
1 .Вводное слово преподавателя		10мин
2.Проверка исходного уровня знаний студентов	Устное	15мин
3.Подведение итогов собеседования		5 мин
4.Рассмотрение задания по теме занятия:	<i>самостоятельно</i>	60

-определение температуры -определение влажности -определение скорости движения -определение атмосферного давления		
Итого		90 мин

10. Контрольные вопросы:

1. Понятие о климате, погоде, акклиматизации.
2. Слои атмосферы и их значение для жизни человека.
3. Источники загрязнения атмосферного воздуха, ксенобиотики.
4. Понятие об экологии, зонах экологического бедствия, причинах их возникновения.
5. Зоны экологического бедствия в республике Узбекистан.
6. Воздействие метеофакторов на организм.
7. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.
8. Что такое микроклимат и его факторы?
9. Гигиеническое значение температуры воздуха, нормы для разных помещений, приборы для исследования и правила их проведения.
10. Гигиеническое значение влажности воздуха, нормы исследования.
11. Гигиеническая значимость подвижности воздуха.
12. Скорость движения воздуха, нормы, исследование его в помещении значение.
13. Барометрическое давление, норма, исследование.
14. «Метеотропные реакции», кессонная и декомпрессионные болезни, причины возникновения, патогенез и их профилактика.
15. Приборы для определения показателей микроклимата.

11. Рекомендуемая литература

Основная:

1. Гигиена. Ред. Румянцев Г.И. - М., 2001.
2. Румянцев Г.П., Вишневская Е.П., Козлова Т.А. Общая Гигиена. - М., 1985.
3. Солихужаев С.С. Гигиена. — Тошкент, 1993.
4. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене Тошкент, 1996.
5. Пивоваров Ю.П., Величко А.А. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене. - М., 1983.

Дополнительная:

- . Общая гигиена. - М., 1990. Руководство по освоению практических навыков. Пономарев
1. Румянцев Г.И., Учебное пособие Ташкент. 20С 4. СанПиН 0054-96 8. Учебное пособие по гигиене подготовки к практическим занятиям (электронная версия)

Тесты по теме

1. Движение и влажность воздуха
 - а) физического состояние воздуха в ограниченной местности (комната, открытая местность)
 - б) скорость движения и влажность воздуха
 - в) УФЛ. Атмосферное давление
 - г) роза ветров, атмосферное давление
 - д) прогностические показатели погоды, которые наблюдаются в течение определенного времени

2. Средняя температура в детском помещении определяется в:
 - а) среднее из измеряемых в 4-х углах и середине комнаты
 - б) в центре комнаты
 - в) среднее из измеряемых в 4-х углах
 - г) показатель температуры измеряемых по вертикали комнаты
 - д) среднее из измеряемых по горизонтали в 4-х углах

3. Какой термометр используется при измерении температуры воздуха в помещениях детских учреждений?
 - а) спиртовый; в) термограф; д) барометр-анероид.
 - б) ртутный ; г) психрометр;

4. Что измеряет кататермометр?
 - А) Охлаждающую способность воздуха (потерю лучистой энергии организмом)
 - Б) снижение тем-ры воздуха помещения
 - В) влажность воздуха в связи температурой воздуха
 - Г) потерю тепла организмом.
 - Д) скорость движения воздуха в помещении

5. Понятие о микроклимате?
 - А) показатели климата в ограниченной местности, комнате
 - Б) физические показатели воздуха определенной территории
 - В) климат города, села
 - Г) температура, влажность, атм. Движения воздуха

6. Приборы записывающие показатели температуры, давления и влажности воздуха:
 - а) термограф , гигрограф, барограф
 - б) термометр, термограф, психрометр
 - в) гигрограф, кататермометр,
 - г) анемометр, анероид-барометр.
 - Д) барограф, анемометр, термограф .

Тема: Изучение комплексного воздействия факторов микроклимата на организм.

1. Место проведения занятия, оснащение:

- кафедра общей гигиены
- термометр спиртовый - 1 шт
- термометр ртутный - 1 шт
- электротермометр – 1 шт
- фильтровальная бумага,
- раствор: касторовое масло, крахмал, 10 % ный раствор йода.

2. Продолжительность изучения темы - 2 часа

3. Цель занятия: обучить студентов методам комплексного исследования микроклимата и реакций организма и его неблагоприятное воздействие.

- разъяснить методику изучения теплоощущения человека и воздействия факторов микроклимата.

1. Методы комплексной оценки микроклимата;
2. Методы оценки реакций организма на воздействие микроклимата;
3. Оценка результатов исследования;

Объяснить комплексное воздействие факторов микроклимата, понятия о терморегуляции.

По окончании обучения студент должен знать:

- что такое климат, погода, метеофакторы, метеотропные реакции, их профилактика,
- знать понятия о физической и химической терморегуляции
- знать оценку влияния микроклимата на организм.
- уметь оценивать теплоощущения человека и проводить изучения по оценке влияния микроклимата на организм

Студент должен уметь:

- уметь проводить исследования по изучению микроклимата;
- пользоваться приборами и измерять параметры микроклимата;
- дать оценку микроклимата помещений;

4. Мотивация.

При работе в условиях неблагоприятного воздействия микроклимата (нагревающего, охлаждающего), предъявляются повышенные требования к процессам терморегуляции организма. Если напряжение процесса терморегуляции становится особенно значительным, то наблюдается целый ряд проявлений физиологических реакций, свидетельствующих о нарушении теплообмена. Микроклимат помещений, где люди проводят большую часть своего времени, оказывает существенное влияние на здоровье. Пребывание в помещениях с повышенной влажностью и низкой температурой понижает сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Высокая температура и влажность ухудшают самочувствие, понижают работоспособность. Нормальная жизнедеятельность и высокая работоспособность человека сохраняется в том случае, если тепловое

равновесие, т.е.соответствие между продукцией тепла и его отдачей в окружающую среду, достигается без напряжения терморегуляции.

5.Межпредметные и внутрпредметные связи.

Базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и физиологии человека. Полученные знания будут использоваться студентами в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах.

6. Содержание занятия.

6.1 Описание теоретической части занятия:

Теоретическая часть

Известно, что терморегуляторные механизмы в детском организме несовершенны. Поэтому они труднее приспосабливаются к погодным условиям и более чувствительны к их изменениям.

Менее закаленные, ослабленные дети особенно подвержены влиянию измененных погодных условий.

По этому в основном в зимнее – весеннее время дети чаще, чем взрослые заболевают различными заболеваниями.

Человеческий организм поддерживает постоянную температуру – 36,6 °С. Это происходит по той причине, что он приспосабливается к окружающей среде, (не считая одежды).

Поддержание постоянства внутренней среды является важнейшим условием нормального функционирования организма. Одним из механизмов, обеспечивающих гомеостаз, служит **терморегуляция**. Метаболическое тепло является своеобразным экскретом и должно непрерывно удаляться из организма. Нормальная жизнедеятельность и высокая работоспособность человека сохраняется в том случае, если тепловое равновесие, т.е.соответствие между продукцией тепла и его отдачей в окружающую среду, достигается без напряжения терморегуляции. Условия микроклимата, переохлаждающие или перегревающие, ведут к напряжению терморегуляции в организме и затем вызывают патологические сдвиги. Организм включает ряд компенсаторных механизмов для поддержания изотермии. Происходит снижение или повышение уровня основного обмена, а также изменение тонуса и просвета поверхностных сосудов, частоты сердечных сокращений, частоты и глубины дыхания, количества отделяемого пота. Вот почему важно знать установленные гигиенические, физиологически обоснованные нормы микроклимата и обеспечивать поддерживающие их условия.

Отдача тепла организмом зависит от условий микроклимата, который характеризуется комплексом факторов, влияющих на теплообмен, т.е.температурой, влажностью, скоростью движения воздуха и радиационной

температурой. Чтобы понять влияние того или иного микроклимата на теплообмен организма, рассмотрим пути отдачи им тепла.

В нормальных условиях (при комнатной температуре 18°C) человек теряет около 85% тепла через кожу и 15% тепла на нагревание принимаемой пищи, питья, вдыхаемого воздуха и на испарение воды в легких. (При приеме пищи, его переваривании, всасывание и при ассимиляции образуется большое количество энергии). Из 85% тепла, отдаваемого через кожу, примерно 45% теряется излучением, 30% проведением и 10% за счет испарения влаги с поверхности кожи. Эти соотношения значительно меняются в зависимости от условий микроклимата.

Большое значение в теплоотдаче имеет излучение. Потеря тепла излучением зависит от разницы между температурой кожи тела человека и радиационной температурой. Поэтому наличие нагретых или имеющих низкую температуру предметов играет большую роль в тепловом самочувствии человека. При оценке микроклимата помещения, в котором ограждения или какие – либо предметы имеют температуру, сильно отличающуюся от температуры воздуха, необходимо измерять также температуру этих объектов. Влажность воздуха (количество водяных паров в воздухе) имеет также большое физиолого-гигиеническое значение. Она усиливает теплоотдачу при низких температурах. Это приводит к усилению охлаждающего действия холодного воздуха.

Потеря тепла проведением осуществляется путем соприкосновения тела человека с окружающим воздухом- **конвекция** или с предметами- (пол, стена)- **кондукция**. Основное количество тепла теряется конвекцией. Если же температура воздуха возрастает, то потеря тепла конвекцией падает, а при температуре $35-36^{\circ}\text{C}$ прекращается. Потеря тепла конвекцией возрастает и с увеличением скорости движения воздуха, но воздух, имеющий большую скорость движения, не успевает нагреваться у тела и поэтому не на много усиливает отдачу тепла.

Путем излучения и проведения энергия отдается холодным тогда, когда температура воздуха ниже 30°C . С повышением температуры воздуха и стен потеря тепла излучением и конвекцией понижается, человек потеет и резко увеличивается теплопотеря испарением. Потеря тепла испарением зависит от количества влаги (пота), испаряющейся с поверхности тела. При испарении 1 г влаги организм теряет 2,43 к Дж тепла.

При **комфортном микроклимате** физиологические механизмы терморегуляции не напряжены, хорошее теплоощущение, оптимально функциональное состояние центральной нервной системы, высокая физическая и умственная работоспособность, организм человека устойчив к воздействию негативных факторов среды. Тепловому комфорту соответствует температура кожи лба – $32-33^{\circ}$, кисти- $30-31^{\circ}$, градиент «лоб-кисть»- $3-6^{\circ}$. Возможности терморегуляции не безграничны и нарушение теплового равновесия организма может стать причиной глубоких патологических сдвигов. Терморегуляторные процессы, протекающие под воздействием микроклиматических факторов можно оценить объективно.

Под воздействием холодного и нагревающего микроклимата, меняются некоторые функции организма, поэтому для оценки теплового состояния проводят исследования этих функций. Для этих целей применяется исследование субъективных тепловых ощущений, измерение температуры кожи, исследование функции потоотделения, рационального излучения и теплового потока с поверхности тела, холодовая проба и т.д.

6.2. Содержание практической части занятия.

Методы изучения воздействия микроклимата на организм.

1. Исследование субъективных тепловых ощущений.

Теплоощущение является субъективным выражением реакции организма на воздействие термического раздражителя. Оценку теплоощущений чаще всего производят по 5 бальной шкале. В ответ на вопросы врача о теплоощущении обследуемый дает одну из следующих оценок: 1-холодно, 2-прохладно, 3-хорошо (комфорт), 4-тепло, 5- жарко. В этой шкале отражены условия комфорта, условия близкие к комфорту(прохладно, тепло), и условия дискомфорта(холодно, жарко). Используя шкалу теплоощущений, необходимо проводить и контрольный опрос: хочется ли теплее, холоднее или так, как есть. Это заставляет опрашиваемого четче определить свое теплоощущение, а исследователю дает возможность уточнить и контролировать ответ. Данные опроса о теплоощущениях учитывают в комплексе с результатами объективного исследования теплового состояния организма.

2.Измерение среднюю температуру тела медицинским термометром.

Температуру тела измеряют общепринятым способом, используя медицинский максимальный термометр. Температура тела в норме колеблется в пределах 36,1-36,8⁰ С. Даже небольшое повышение температуры тела, является важным физиологическим показателем напряжения терморегуляции организма.

Под воздействием холодного микроклимата, в организме происходит ряд компенсаторных реакций, усиливается основной обмен, уменьшается выделение тепла. При снижении температуры воздуха периферические поверхностные сосуды суживаются, уменьшается скорость кровотока, это снижает отдачу тепла проведением и излучением. Внутренние сосуды при этом расширяются, ускоряется обмен веществ, Рефлекторно сокращаются мышцы («гусиная кожа»), это также усиливает образование энергии для согрева организма. В условиях низкой температуры воздуха возникает опасность переохлаждения организма вследствие усиленной теплоотдачи. Длительные и даже кратковременные холодовые термические воздействия вызывают разнообразные рефлекторные реакции общего и местного характера с различными функциональными сдвигами не только на местах, подвергшихся охлаждению, но и на отдельных участках тела. Например, охлаждение ног вызывает понижение температуры слизистой оболочки носа и горла, что приводит к снижению местного иммунитета и появлению насморка, кашля и ангины. Хроническое охлаждение организма понижает сопротивляемость к инфекционным болезням.

Продолжительное пребывание в сильно нагретой атмосфере вследствие нарушения условий теплоотдачи вызывает повышение температуры тела, учащение пульса, ослабление компенсаторной способности сердечнососудистой системы и др. Для того чтобы перегревание не наступило, температура воздуха должна быть на 5-10 °С ниже температуры тела.

3. Для измерения температуры кожи применяются медицинские электротермометры. Электротермометр состоит из гальванометра отградуированного в градусах (диапазон от 16 до 42°) датчиков. Датчики имеют следующие назначения:

1. Подмышечный- для измерения температуры тела.
2. Кожный- для измерения температуры кожи на различных участках.
3. Ректальный- для измерения температуры в прямой кишке.

Измерение температуры кожи для оценки ее динамики необходимо производить в строго определенных точках. Чаще всего пользуются следующими точками: на лбу- точкой, расположенной между надбровными дугами, на 0,5 см выше их верхнего края, на груди у верхнего края груди, на кистях – с тыльной стороны между основаниями первых фаланг большого и указательного пальцев. При неблагоприятных микроклиматических условиях, например высокой температуре воздуха, температура кожи может изменяться до 35 -35,5°С – критической температурой, так как при достижении ее начинается активная секреция пота, которая лимитирует рост кожной температуры. Считается, что оптимальная температура лба 30-34°С, температура ладони 28-32°С. При оптимальной температуре разница между этими двумя измерениями должна быть 3-6°С. Если разница больше, это свидетельствует о том что микроклимат холодный, если разница меньше, то наоборот. При воздействии низких температур воздуха, температура кожи, особенно открытых поверхностей, снижается на 10°С и более (дискомфортная теплоощущение).

4. Исследование интенсивности потоотделения определяется весовым методом Минора или электрометрическим методом.

Метод Минора. Фильтровальную бумагу смачивают в специальном растворе, затем подсушивают. Состав раствора: 10,0 г касторового масла, 15,0 г крахмала, 10 % ный раствор йода. Лоб смазывают раствором Люголя, после чего туда ставят фильтровальную бумагу. Если на бумаге образуются точки синего цвета- это свидетельствует о комфортном состоянии, если образуются пятна темного черного цвета – это дискомфортное состояние. Масса фильтровальной бумаги взвешивается до и после исследования, разница между ними говорит о количестве пота образованного на теле.

6.3. Используемые на занятии новые педагогические технологии.

Метод «Снежков».

Группа студентов делится на 2 команды, в каждой выбирают лидера. Члены команд, чтобы друг другу задать по данной теме вопросы готовят по 3 вопроса. Одновременно команда, которая будет задавать вопросы, готовит и

свои ответы. На подготовку ответов выделяется 7-8 минут. Лидеры команд из всех ответов выбирает наиболее точные и правильные ответы. Для ответов выделяется 1 минута. Если команда не удовлетворена ответом, то она дает свой вариант ответа. В конце преподаватель должен оценить качество вопросов и точность ответов. Студенты записывают вопросы и ответы в свои рабочие тетради.

Пример: Вопрос: Виды терморегуляции

Ответ: Химическая и физическая.

6.4. Аналитическая часть.

- В этой части занятия преподаватель совместно со студентами производит разбор ситуационных задач, что развивает необходимый аналитический склад ума у будущего врача общего профиля.

Ситуационные задачи.

Задача № 1

Температура воздуха $+30^{\circ}\text{C}$, влажность 80 %, скорость движения воздуха 0,2 м/сек. Как должен ощущать себя человек.

Задача № 2

Температура лба испытуемого $+35^{\circ}\text{C}$, температура кисти -33°C . О чем свидетельствуют эти данные.

Задача № 3

Укажите оптимальные показатели микроклимата, если у больного высокая температура тела.

Задача № 4

Укажите условия способствующие благоприятному течению теплового состояния человека.

А) температура $+16^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 60 %, скорость движения воздуха 0,2 м/сек.

Б) температура $+18^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 60%, скорость движения воздуха 0,8 м/сек.

Задача № 5

Какие условия приводят к напряжению терморегуляции.

А) температура $+34^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 80%, скорость движения воздуха 0,2 м/сек

б) температура $+38^{\circ}$, относительная влажность 40%, скорость движения воздуха 0,2 м/сек

Задача № 6

Средняя температура тела $36,6^{\circ}\text{C}$, температура кисти -34°C , лба $+35^{\circ}\text{C}$. Опишите теплоощущение человека.

Задача № 7

Температура помещения 37°C , влажность 20%. Каким способом происходит потеря тепла из организма и какие компенсаторные механизмы подключаются.

Задача № 8

Сравните потерю тепла в разных условиях.

А) температура 14⁰ С, влажность 30%

Б) температура 16⁰ С, влажность 80%

7.0. Формы контроля знаний и умений:

- устное собеседование;
- составление протокола;
- отчеты по УИРС;

Задание № 1. Определение теплоощущения организма человека.

Тема самостоятельной работы:

Особенности терморегуляции детей в условиях жаркого климата.

Самостоятельная работа.

1.Измерение показателей микроклимата в учебных комнатах и оформление протокола.

2.Измерение показателей терморегуляции в организме студентов. (Каждый студент должен записывать свои данные).

- средняя температура тела;
- температура лба и кисти;
- измерение пульса и частоту дыхания;
- состояние теплоощущения;
- написать полученные данные в протокол.

3.Проанализировать состояние теплоощущения организма и показатели микроклимата. Сравнить полученные данные с комфортными показателями.

4. Дать рекомендации мероприятий по нормированию микроклимата учебных аудиторий.

8. Критерии оценки текущего контроля

№	Успев., %	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	Отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, аргументированный, грамотный отчет по УИРС
2	91-95	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, грамотный Отчет по УИРС

3	86-90	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
4	81-85	Хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный правильный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5	76-80	Хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего вопроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. Принимает участие в выполнении задания в аудитории. УИРС в целом выполнена
6	71-75	Хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. Участвует в выполнении аудиторной работы, выполняет необходимые записи. УИРС выполнена с некоторыми недоработками непринципиального характера.
7	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
8	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
9	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40% часто путается в ответе, суть вопроса понимает не всегда правильно, выполняет задание только с помощью других студентов или преподавателя. УИРС выполнена не в полном объеме.
10	54 и менее	Неудов.	Может ответить менее чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задания. Домашнее задание не выполнено.

9. Хронологическая карта занятия.

№	Этап занятия	Форма обучения	Время – 90 минут
1.	Вводное слово преподавателя (обоснование темы)		5
2.	Проверка исходного уровня знаний студентов	Опрос	15
3.	Подготовка необходимых приборов.	Объяснение преподавателя Самостоятельная работа	20
4.	Гигиеническая оценка полученных результатов по сравнению с нормами.	Работа с нормативными документами	15
5.	Решение ситуационных задач	Самостоятельная работа	10
6.	Обсуждение выполненных работ со студентами.	Проверка результатов самостоятельной работы	15
7.	Обобщение пройденного материала, заключение и оценка знаний каждого студента.	Информация, вопросы для самостоятельной работы студентов	10

10. Контрольные вопросы:

- 1.Что такое терморегуляции?
- 2.Понятие о химической терморегуляции и его значение при разных температурах воздуха окружающей среды.
- 3.Понятие о физической терморегуляции и пути осуществления?
- 4.Критерии определения теплоощущения?

- 5.Объективные методы оценки комплексного воздействия микроклимата.
- 6.Как осуществляется физическая терморегуляция?
- 7.Когда происходит ускорения обмена веществ в зависимости от температуры?
8. Физиологическая сущность теплообмена.
9. Виды потери тепла из организма.
10. Приборы для измерения температуры кожи и тела.
11. Метод Минора.

11.Рекомендуемая литература

Основная:

- 1.Гигиена. Ред. Румянцев Г.И. - М.,2001.
- 2.Румянцев Г.П., Вишневская Е.П., Козлова Т.А. Общая Гигиена. - М., 1985.
- 3.Солихужаев С.С. Гигиена. — Тошкент, 1993.
- 4.Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене Тошкент, 1996.
- 5.Пивоваров Ю.П., Г^ва О.Е., Величко А.А. Руководство к лабораторны- занятиям по гигиене. - М., 1983.

Дополнительная:

- . Общая гигиена. - М., 1990. освоению практических навыков. Ре;..

Пономарев

- 1.Румянцев Г.И., Вор 2.Учебное пособие г Л.А., Ташкент. 20С 4.СанПиН 0054-96 8. Учебное пособие по гигиене щя подготовки к практическим занял (электронная версия)

Тесты по теме

1. Комфортное состояние – это?
 - А) самочувствие человека, сохранение работоспособности, приведение к норме физиологических процессов наблюдаемых в организме
 - Б) поддержание организма на одном уровне
 - В) повышение работоспособности и обмена веществ
 - Г) влияние внешних факторов на организм
 - Д) понижение обмена веществ
2. Скорость движения воздуха оказывает влияние на организм посредством:
 - а) нарушения теплового обмена и функции дыхания, избыточная теплоотдача
 - б) избыточного производства энергии организмом, воздействия на нервное и психическое состояние.
 - В) нарушения работоспособности
 - Г) воздействия на сердечно-сосудистую систему
 - Д) нарушение теплового и водно-солевого обмена.
3. Под акклиматизацией понимают:
 - а) выработка устойчивости, приспособление к климатическим условиям окружающей среды
 - б) усиливаются функции всех органов и систем

- в) сохранение трудоспособности при высокой температуре
- г) сохранение трудоспособности при низкой температуре

4. Каким путем происходит теплоотдача при высокой тем-ре окружающей среды?

- А) испарением б) проведением в) излучением
- Г) конвекций д) проведение – конвекция

5. Когда возникает «тепловой удар»?

- а) при высокой тем-ре и влажности воздуха.
- б) при понижении атмосферного давления.
- В) при повышении атмосферного давления.
- Г) северная, восточная;
- Д) привыкание к климату.

6. Каким путем достигается положительный результат акклиматизация в 4 климатической зоне?

- А) постепенное привыкание к физическим факторам окружающей среды.
- Б) плановое обеспечение прохладительными напитками
- В) защита от лучей солнца.
- Г) одежда соответственно климату
- Д) ограничение физического труда.

7. Какие условия являются комфортными?

- А) протекание в норме всех физиологических процессов в организме, сохранение работоспособности, хорошее самочувствие человека.
- Б) поддержание средней температуры тела
- В) высокая работоспособность, нормальный обмен в-в
- Г) положительное влияние факторов окружающей среды на организм.
- Д) снижение обмена веществ.

Тема: Гигиеническая оценка чистоты воздуха помещений для детей и больниц. Определение CO_2 и кратности воздухообмена

1. Место проведения занятия, оснащение:

- кафедра общей гигиены
- приборы: аппарат Кротова, чашки Петри, кататермометр, сантиметровая лента
- шприцы на 20,0 гр
- слабощелочной раствор с фенолфталеином в бутылки с притертой пробкой

2. Продолжительность изучения темы - 2 часа.

3. Цели занятия:

- сформировать у студентов понятие об антропогенном загрязнении воздуха;
- сформировать у студентов знания о значении загрязнения воздуха больничных помещений;
- ознакомить студентов с принципами методов определения; микробного загрязнения воздуха больничных помещений;
- обучить студентов оценке качества проветривания больничных палат по содержанию углекислого газа;
- обучить студентов методике оценки качества проветривания больничных помещений по кратности воздухообмена;
- научить студентов производить бактериологическое исследование воздуха, давать гигиеническую оценку микробного загрязнения воздушной среды в лечебно-профилактических учреждениях.

По окончании обучения студент должен знать:

- об изучении состава воздуха при длительном пребывании людей в нем, норму и ПДК CO_2 в помещении, значение.
- знать оценку состояния воздуха;
- об источниках и характере загрязнения воздуха больничных помещений
- понятие о внутрибольничной инфекции и роли воздушной среды в ее возникновении
- значение загрязнения воздушной среды больничных помещений

Студент должен уметь:

- уметь определять содержание CO_2 в воздухе помещений экспресс методом,
- уметь вычислять кратность воздухообмена (необходимую и фактическую) и оценивать вентиляцию помещений.
- уметь давать практические рекомендации по нормализации вентиляции
- произвести бактериологический посев воздуха с помощью прибора Кротова

- дать заключение о бактериальной загрязненности воздуха на основании предложенных данных.

-определять и оценивать концентрацию углекислого газа в воздухе палат

-рассчитывать необходимую и фактическую кратность воздухообмена в палатах

-рассчитывать микробное загрязнение воздушной среды по данным лабораторных исследований

4.Мотивация

Чистота воздуха помещений имеет большое значение как для самочувствия людей, так и для предупреждения различных, в том числе - инфлюэнционных заболеваний. В этой связи необходим систематический контроль химической и бактериологической состояния воздуха помещений, в которых основным источником загрязнения являются люди (жилые помещения, детские и лечебные учрежден: общественные здания),

5.Межпредметные и внутрипредметные связи

Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и .физиологии человека. Полученные знания будут использоваться студентами в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах

6.0. СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Теоретическая часть

Неблагоприятное влияние внешней среды отражается на организме больного человека в значительно большей степени, чем на здоровых людях.

В период болезни обычно наблюдается пониженная сопротивляемость организма вредным влияниям окружающей среды. Человек, ослабленный болезнью, легче подвергается воздействию инфекции и простуды. Становятся более восприимчивыми к различным внешним раздражителям (слуховым, зрительным, обонятельным), способным вызвать у него отрицательные эмоции и ухудшении общего самочувствия, от которого зависит течения болезни.

Для нормального самочувствия и сохранения здоровья людей важным условием является чистота воздуха и благоприятный его химический состав.

В закрытых помещениях изменение состояния воздуха зависит от качества вентиляции и количества людей. Наряду с увеличением углекислоты, выдыхаемой большим количеством людей, повышаются концентрации других химических веществ, изменяются микроклиматические условия, уменьшается количество легких ионов и нарастает количество микроорганизмов. Таким образом, количество CO_2 в воздухе закрытых помещений характеризует эпидемиологическое состояние их воздуха и состояние вентиляционного обмена.

Для улучшения состояния воздуха в помещении необходимо обеспечить его хороший обмен. Оценка эффективности обмена проводят по содержанию CO_2 и расчетным методом.

Углекислота является нормальной составной частью воздуха. Обычное содержание CO_2 в атмосферном воздухе 0,03 % - 0,04 %. Пополнение количества углекислоты в воздухе идет за счет всех процессов горения, в том числе и биологического порядка. Растворение углекислоты в воде водоемов и частичное поглощение растениями, поддерживает постоянство концентрации ее в воздухе.

Углекислота является продуктом метаболизма и человеческого организма. Она служит регулятором дыхания, активизируя этот процесс при повышении ее содержания в крови. Это происходит как раздражением непосредственно дыхательного центра, так и через хеморецепторы сосудов при изменении рН крови. Накопление большого количества CO_2 приводит к снижению количества кислорода или к высокому количеству CO_2 параллельно с достаточным количеством O_2 . И в том и в другом случае образуются прочные связи CO_2 с гемоглобином, что может вести к гипоксии, головной боли, сердцебиению, психическому возбуждению и повышению кровяного давления. Кроме того, высокие концентрации углекислоты вызывают рефлекторно через дыхательный центр нарушение акта дыхания.

Установлено, что опасными для жизни количеством углекислоты в воздухе являются 8-10 %. 5-8% - способствуют развитию патологических сдвигов. 3-5 %-сдвиги, компенсируемые при кратном воздействии. До 3 % - не возникает патологические изменения, если во всех отношениях воздух обеспечивается очисткой. (в подводных лодках, например).

Таким образом, токсическое действие углекислоты начинается при содержании ее в воздухе гораздо выше 3%. Накопление углекислоты в обычных помещениях никогда не достигает таких величин. Это накопление происходит в результате скопления большого количества людей и недостаточного обмена воздуха (в замкнутых пространствах, сточных канавах, старых склепах, запущенных колодцах и затонувших подводных лодках, в которых интенсивно происходят процессы брожения). Накапливаются и микроорганизмы, что ухудшает эпидемиологическое состояние воздуха.

Таким образом, получается цепочка: большое количество людей в помещении – накопление углекислоты от их дыхания - изменение физических и органолептических свойств воздуха («жилой» воздух) –

накопление микроорганизмов. Углекислота является гигиеническим показателем загрязненности. Для полной оценки состояния воздуха помещения надо провести все исследования, в том числе бактериологические. Химическое определение количества углекислоты несложно и кратко. Вот почему содержание углекислоты служит санитарным показателем состояния воздуха жилых помещений и эффективности их вентиляции. Величина 0,1 % принята как расчетная при проектировании и устройстве вентиляции жилых помещений.

Общий принцип определения углекислоты в воздухе основан на поглощении CO_2 из воздуха слабым щелочным раствором, в результате чего щелочность этого раствора падает.

Предложены различные методы количественного определения двуокиси углерода, из которых широко известны метод Нагорского – Субботина и модифицированный метод Реберга.

6.3. Содержание практической части.

Экспресс метод исследования содержания CO_2 в воздухе с помощью шприца.

В шприц набрать 20 мл розового поглотительного раствора гидрокарбоната натрия (NaCO_3 с добавлением фенол-фталиена), Воздухом исследуемого помещения наполняют шприц и после чего встряхивают шприц в течение 1 минуты для лучшего взаимодействия углекислоты и щелочи. Затем данную порцию воздуха выпускают и набирают новую. Повторяют заполнение и встряхивание, таким образом, продолжают добавлять новые порции воздуха до полного обесцвечивания поглотительного раствора. Записывают количество повторных наполнений шприца воздухом (в). Такой же опыт проводят с атмосферным воздухом и записывают число повторных наполнений (а).

Зная, что содержание углекислоты в атмосферном воздухе равно 0,03-0,04%, делаем расчет по соотношению наполнения воздухом шприца: чем больше количество CO_2 в воздухе, тем скорее обесцвечивается поглотительный раствор, чем меньше число наполнений.

$$X = \frac{a * 0,04}{в}$$

Расчет объема **необходимой вентиляции** по углекислоте производят по формуле:

$$K = \frac{22,6 * n}{P - P_1}$$

K – объем необходимой вентиляции, м^3 ;

22,6 – количество углекислоты, выдыхаемое человеком в 1 ч (литр);

n – число людей в помещении;

P – максимально допустимое содержание CO_2 в помещении (1 л/м³, что равно – 0,1%);

P_1 – содержание углекислоты в атмосферном воздухе (0,4 л/м³, что соответствует 0,04%).

При делении полученного объема необходимой вентиляции (K) на кубатуру (объем) данного помещения мы получаем необходимую для этого помещения кратность воздухообмена в 1 ч. (K_n)

Кратность воздухообмена (K_n) – это число, показывающее сколько раз за 1 час полностью меняется воздух помещения. Зная необходимую кратность воздухообмена, мы можем оценить достаточность вентиляции помещения по количеству поступающего воздуха. Поступление воздуха зависит от размера вентиляционного отверстия и скорости движения воздуха.

$$K_n = \frac{A * b * c}{V}; \text{ где}$$

K_n – Объем поступающего за 1 час воздуха;

A – площадь вентиляционного отверстия, м²;

b – скорость движения воздуха, м/с;

c – время проветривания за промежуток за 1 час, выраженное в секундах; (3600 сек.)

V – Объем помещения, м³.

При делении объема поступающего воздуха K_n на объем помещения, мы получаем фактическую кратность воздухообмена.

$$K_{\phi} = \frac{K_n}{V}$$

При сравнении этих величин необходимой кратности воздухообмена и фактической, мы можем оценить достаточность и эффективность вентиляции помещения.

При недостаточности вентиляции можно внести изменения в систему проветривания:

1) Увеличить площадь вентиляционного отверстия, особенно при использовании естественной вентиляции. Например, вместо 1 форточки открыть 2, или фрамугу, или часть окна.

2) Увеличить скорость движения воздуха- при искусственной вентиляции – включить вентилятор, увеличить мощность вентиляции.

3) Увеличить время вентиляции.

Для контроля над чистотой воздуха необходимо проводить бактериологический анализ воздуха. В больничных учреждениях причиной

ухудшения состояния воздуха служит, прежде всего, скопление людей. Микробная загрязненность воздуха имеет большое эпидемиологическое значение, так как через воздух могут передаваться многие инфекционные заболевания. Микроорганизмы находятся в воздухе в виде бактериального аэрозоля (дисперсионная среда- воздух, дисперсная фаза- капельки жидкости или твердые частицы, содержащие микроорганизмы). Различают 3 фазы микробного аэрозоля:

- крупноядерную жидкую фазу с диаметром капель более 0,1 мм,
- мелкоядерную жидкую фазу с диаметром капель менее 0,1 мм и
- бактериальную фазу пыли. Способность микробов сохраняться в той

или иной фазе аэрозоля определяется устойчивостью их к высушиванию. Например, в крупноядерной фазе выживают даже малостойкие микроорганизмы (вирусы гриппа, кори), в мелкоядерной фазе- палочки дифтерии, стрептококки, менингококки и др, в фазе бактериальной пыли- микобактерии туберкулеза, споры бактерий, грибы. Атмосферный воздух сам по себе не является благоприятной средой для развития микроорганизмов, так как большинство из них погибает вследствие высыхания, бактерицидного действия ультрафиолетовых лучей солнца и отсутствие питательного материала.

Оценку чистоты воздуха помещений производят на основании определения общего количества микроорганизмов, содержащихся в 1³ м воздуха, и наличия санитарно- показательных микроорганизмов- обычных обитателей дыхательных путей человека.

Особенно важен контроль за микробным загрязнением воздуха в хирургических и педиатрических отделениях больниц, в родильных домах, где возникновение госпитальных инфекций наиболее опасно. Здесь главное внимание должно уделяться определению патогенных стафилококков и других патогенных бактерий- возбудителей послеоперационных и послеродовых инфекций и заболеваний новорожденных. В качестве показательных микроорганизмов для оценки воздушной среды используют определение патогенных гемолитических стафилококков. При систематическом контроле обнаружение небольшого количества патогенных стафилококков в отделениях, где отсутствует госпитальная инфекция, является закономерным и не может рассматриваться как выходящие за рамки допустимого. Для основных помещений хирургических отделений и родильных домов предложено нормирование микробного загрязнения воздушной среды.

Допустимое содержание микроорганизмов в воздухе основных помещений хирургических отделений больниц

Место отбора проб воздуха	Время отбора проб	Количество колоний в 1 ³	Количество патогенных стафилококков в 250 л

Операционная	До операции	Не более 500	Не должно быть
Послеоперационные палаты	После операции	Не более 1000	Не должно быть
Отделение реанимации	До начала работы	Не более 750	Не должно быть

Допустимое содержание микроорганизмов в воздухе основных помещений родильных домов.

Место отбора проб воздуха	Количество колоний в 1 ³	Количество стрептококков и стафилококков.
Операционная	1000	Не должно быть в 250 л
Родильный зал	1500	Не должно быть в 250 л
Палата новорожденных	1500	12 колоний в 1 ³
Послеродовая палата	2000	16 колоний в 1 ³

В зависимости от принципа улавливания микроорганизмов выделяют следующие методы бактериологического исследования воздуха:

1. Седиментационный;
2. Фильтрационный;
3. Основанный на принципе ударного действия воздушной среды.

Наиболее простым является **седиментационный метод**, который позволяет уловить самопроизвольно оседающую фракцию микробного аэрозоля. Посев производят на открытые на большой или меньший срок горизонтально поставленные чашки Петри с плотной питательной средой. После инкубации подсчитывают количество выросших колоний. Этот метод рекомендуется использовать в настоящее время только для получения сравнительных данных о чистоте воздуха помещений в различное время суток, для оценки эффективности санитарно-гигиенических мероприятий (вентиляция, влажная уборка) и т.д.

Фильтрационный метод посева воздуха заключается в просасывании определенного объема воздуха через жидкую питательную среду. Для посева микроорганизмов используют бактериоуловитель Речменского и прибор ПОВ-1, действие которых основано на сорбции микробов в жидкой питательной среде, распыляющейся в струе исследуемого воздуха. Одним из наиболее совершенных приборов, в котором используется **принцип ударного действия воздушной струи, является прибор Кротова**, представляющий собой цилиндрический корпус, в основании которого установлен электромотор с центробежным вентилятором, а в верхней части размещен вращающийся диск. На этот диск устанавливается чашка Петри с питательной средой (при определении общей бактериальной обсеменности для посева используют 2% мясо-пептонный агар, при определении

стафилококков- желточный агар, стрептококков- сахарно-кровоной агар с генциановым синим (среда Гаро)). Корпус прибора герметически закрывается крышкой с радиально расположенной клиновидной щелью. При работе прибора аспирируемый вентилятором воздух поступает через клиновидную щель и струя его ударяется об агар, в результате чего к нему прилипают частицы микробного аэрозоля. Вращение диска с чашкой Петри и клиновидная форма щели, гарантирует равномерное распределение микробов по поверхности агара. Для пересчета величины бактериального загрязнения на 1^3 воздуха регистрируют скорость просасывания воздуха (25 литров в 1 минуте). Зная время отбора пробы, определяют общее количество аспирированного воздуха. (для определения общего количества колоний при среднем загрязнении воздуха пропускают около 50 л; при отборе проб для выделения стрептококков и стафилококков на элективных средах объем аспирированного воздуха увеличивается до 250 л и более). Чашку Петри инкубируют в термостате при 37^0 С в течении 48 часов. Количество выросших колоний пересчитывают на 1 м^3 .

6.2. Используемые на занятии новые педагогические технологии.

Метод «Инцидента».

Студентам предъявляют краткую информацию по проблеме в виде любого типа ситуационной задачи. Необходимо проанализировать эту задачу и принять быстрое решение за 0,5-1,5 мин. Эта методика резко активизирует мышление студентов и приучает их к работе в экстремальных ситуациях. Такой тренинг необходим для подготовки врачей к условиям «медицины катастроф».

6.4. Аналитическая часть занятия

Задания для студентов:

- решение ситуационных заданий

1. Определить и оценить бактериологическое загрязнение воздуха по представленным данным ситуационного задания (раздаточный материал).

Образец ситуационного задания: для оценки бактериологической чистоты воздуха операционной перед операцией отобрана проба воздуха с помощью аппарата Кротова. Скорость протягивания воздуха составила 20л в мин, время отбора пробы - 3 мин. После термостатирования на чашке Петри выросло 24 колонии. Оценить загрязнение воздуха операционной

Эталон решения задачи:

-объем отобранной пробы воздуха - 60л

-содержание микробов в 1 м^3 воздуха: $(24 \times 1000) : 60 = 400$ микр.тел в 1 м^3 воздуха

-вывод: микробное загрязнение воздуха операционной находится в пределах допустимого

2. На примере учебной аудитории рассчитать необходимую кратность ее вентиляции с учетом числа людей, находящихся в помещении.

Алгоритм выполнения задания:

-определить объем воздуха, необходимый для подачи в помещение:

$(V) = n \times 37 \text{ м}^3/\text{час}$, где n - число людей в помещении -определить площадь, высоту и объем помещения (V_2) -рассчитать необходимую КВ:

$$КВ = V, : V_2$$

3. Шприцевым методом установлено, что в помещении понадобилось 7 заполнений, а в открытой атмосфере 23. Дать оценку состоянию воздуха и рекомендации по его улучшению. Помещение учебное площадью 30 м^2 и высотой $3,0 \text{ м}$, в нем находится 12 человек. Зима. Перепад температур может обеспечить скорость движения воздуха $0,7 \text{ м/с}$.

Студенты разделяются на 4 группы:

1- группа определяет CO_2 шприцем в воздухе внутри помещения экспресс -методом

2- группа – шприцем – снаружи.

3- группа – проводит определение необходимой кратности воздухообмена.

4- группа – фактическую кратность воздухообмена

В конце исследования проводится

А) вычисление содержания CO_2 в воздухе по формуле, сопоставляется с нормой и оценивается.

Б) оценка качества вентиляции путем сопоставления числа необходимой и фактической кратности воздухообмена.

Составляется протокол исследования и даются практические рекомендации.

Ситуационные задачи.

Задача №1

Рассчитать необходимую кратность воздухообмена в кабинете ТС на 3 кресла. Площадь кабинета 30 м^2 , высота $3,3 \text{ м}$.

Задача №2

Рассчитать кратность воздухообмена по углекислоте для аудитории площадью 25 м^2 , высота 3 м для часов занятий со студентами и при отсутствии студентов.

Задача №3

Шприцевым методом определите количество наполнений воздухом в помещении – 8, а на открытом воздухе – 27. Рассчитать количество углекислоты в помещении.

Задача №4

В 4- х местной палате трое лежащих больных. Проветривание осуществляется через форточку, которую открывают 3 раза в день на 20 мин. палата имеет площадь 25 м^2 , высоту $3,3 \text{ м}$. как оценить достаточность вентиляции? Дать рекомендации. (Площадь форточки $0,15 \text{ м}^2$, скорость движения воздуха 1 м/с).

Задача №5

В спортивном зале работает приточная вентиляция. Диаметр вентиляционного отверстия $0,5 \text{ м}$, скорость движения воздуха $1,5 \text{ м/с}$. объем

зала 50 x 10 x 7. установить режим работы вентилятора, если известно, что кратность воздухообмена должна быть равна 2.

Задача №6

Палата объемом 7 x 3 x 3,3 имеет естественное проветривание через окно. В палате 2 больных. Скорость движения воздуха 0,5 м/с. установить режим проветривания.

7.0. Формы контроля знаний и умений:

- устное собеседование;
- составление протокола;
- отчеты по составленным протоколам.

8.0. Критерии оценки текущего контроля

№	Успев., %	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	Отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, аргументированный, грамотный отчет по УИРС
2	91-95	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, грамотный Отчет по УИРС
3	86-90	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
4	81-85	Хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный правильный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5	76-80	Хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. Принимает участие в выполнении задания в аудитории. УИРС в целом выполнена

6	71-75	Хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. Участвует в выполнении аудиторной работы, выполняет необходимые записи. УИРС выполнена с некоторыми недоработками непринципиального характера.
7	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
8	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
9	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40% часто путается в ответе, суть вопроса понимает не всегда правильно, выполняет задание только с помощью других студентов или преподавателя. УИРС выполнена не в полном объеме.
10	54 и менее	Неудов.	Может ответить менее чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задания. Домашнее задание не выполнено.

9. Хронологическая карта занятия.

№	Этап занятия	Форма обучения	Время – 90 минут
1.	Вводное слово преподавателя (обоснование темы)		5
2.	Проверка исходного уровня знаний студентов	Опрос	15
3.	Подготовка необходимых приборов.	Объяснение преподавателя Самостоятельная работа	20
4.	Гигиеническая оценка полученных результатов по сравнению с нормами.	Работа с нормативными документами	15

5.	Решение ситуационных задач	Самостоятельная работа	10
6.	Обсуждение выполненных работ со студентами.	Проверка результатов самостоятельной работы	15
7.	Обобщение пройденного материала, заключение и оценка знаний каждого студента.	Информация, вопросы для самостоятельной работы студентов	10

Тема самостоятельной работы

Исследование микробного загрязнения воздуха, его нормы – 2 часа

10. Контрольные вопросы:

1. Состав атмосферного воздуха, его изменения при дыхании.
2. Физиологическое значение CO_2 нормальное и предельно допустимое содержание.
3. Причины изменения химического состава воздуха и его влияние на состояние здоровья человека.
4. Почему углекислота выбрана в качестве показателя загрязнения воздуха закрытых помещений.
5. Методы определения количества CO_2 в воздухе.
6. Как рассчитать по углекислоте количество вентиляционного воздуха, необходимое для человека.
7. Что такое кратность воздухообмена, как рассчитывается необходимая кратность воздухообмена в помещении.
8. Виды вентиляции. Расчет количества поступающего воздуха.
9. Бактериологические показатели воздуха.

11.Рекомендуемая литература

Основная:

1. Гигиена. Ред. Румянцев Г.И. - М., 2001.
2. Румянцев Г.П., Вишневская Е.П., Козлова Т.А. Общая Гигиена. - М., 1985.
3. Солихужаев С.С. Гигиена. — Тошкент, 1993.
4. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене Тошкент, 1996.

Дополнительная:

Общая гигиена. - М., 1990. освоению практических навыков. Ре;..

Пономарев

1. Румянцев Г.И., Вор 2. Учебное пособие г Л.А., Ташкент. 20С 4. СанПиН 0054-96 8. Учебное пособие по гигиене щя подготовки к практическим занаял (электронная версия)

Тема: Гигиеническое значение солнечной радиации. Гигиеническая оценка естественной освещенности и инсоляционного режима помещений детских и лечебных учреждениях

1. Место проведения занятия, оснащение:

- кафедра общей гигиены, аудитория.
- Линейки-15 шт;
- Люксметр -2;
- Инсоляционные таблицы;
- Задачи;
- Компас -5 шт.

2.Продолжительность изучения темы - 2 часа.

3.Цели занятия : Научить оценивать освещенность и инсоляционный режим в больничных помещениях и определять влияние этих факторов на организм больного.

- ознакомление студентов с характеристикой солнечной радиации, со спектром солнечных лучей и значением инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой части.
- Строение УФЛ, общебиологическое и специфическое действие.
- признаками «Светового голодания» и пути профилактики.
- объяснить студентам значение для здоровья и хорошей работоспособности естественной освещенности и инсоляции.
- дать характеристику факторам, от которых зависит естественная освещенность, виды инсоляционного режима,
- углубить физиолого-гигиеническое понимание знания изучаемых факторов;
- расширять эрудицию будущих врачей.

По окончании обучения студент должен знать:

- значение солнечной радиации для жизни на Земле, спектр Солнечных лучей.
- Общебиологическое и специфическое действие УФЛ.
- Определить признаки «Светового голодания» и уметь предупредить его возникновение у детей.
- гигиеническое значение солнечной радиации, УФЛ,
- значение естественной освещенности, факторы от которых она зависит

Студент должен уметь:

- уметь определелить показатели естественной освещенности, нормы для различных помещений.
- уметь давать оценку естественной освещенности и инсоляционному режиму помещений.

4.Мотивация.

Освещенность помещений имеет большое значение как для самочувствия людей, так и для предупреждения различных, в том числе - инфекционных заболеваний. В этой связи необходим систематический

контроль за освещенностью и инсоляцией помещений, в которых основным источником загрязнения являются люди (жилые помещения, детские и лечебные учреждения, общественные здания).

5. Межпредметные и внутрипредметные связи.

Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знаниях студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и физиологии человека. Полученные знания будут использоваться студентами в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах

6. СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Теоретическая часть

Солнечная радиация представляет собой мощный лечебно-профилактический фактор. Она оказывает воздействие на физиологические процессы в организме, изменяя обмен веществ, работоспособность, повышая общий тонус и защитные свойства организма. Кроме физиологического и психологического воздействия, солнечная радиация обладает мощным бактерицидным действием за счет ультрафиолетовой части спектра, что в первую очередь и заставляет обеспечивать определенный уровень и продолжительность инсоляции помещений.

Условия освещенности помещений лечебно-профилактических учреждений влияют как на состояние организма больных и персонала, так и на условия труда персонала. Благоприятные условия труда медицинского персонала способствуют лучшей организации лечебного процесса, а следовательно, скорейшему выздоровлению больных.

Солнце является самой близкой к Земле звездой; расстояние от Земли до Солнца составляет 150 млн. км, это расстояние солнечные лучи преодолевают за 8.4 минуты.

Солнце представляет собой громадный плазменный котел, в котором происходят термоядерные реакции, сопровождающиеся выделением огромной энергии. Эта энергия выбрасывается в космическое пространство в виде корпускулярного или электромагнитного излучения. До поверхности Земли доходит лишь одна двухмиллиардная часть солнечной энергии, но и этого оказалось достаточным для возникновения жизни на Земле. Именно в этом главное значение солнечной радиации.

Солнечная радиация неравномерно распределена во времени. Существуют следующие колебания величины солнечной радиации:

1) суточные изменения, которые обуславливают суточный биологический режим всего живого, в том числе и человека (например, ночью отмечается снижение обмена, урежение пульса, торможение деятельности нервной системы, снижение температуры тела).

2) годовые колебания; эти колебания тоже влияют на все живое. Примером такого годового биоритма может служить изменение половой активности у животных в различные сезоны года;

3) циклические изменения солнечной активности, связанные с закономерными повторениями максимумов и минимумов солнечной активности, которая зависит от числа солнечных пятен. Известны 27-дневный цикл, связанный с вращением солнца вокруг своей оси, 11-летний цикл, т.е. промежуток между соседними максимумами активности (11-летний-средняя величина), 80-100-летний цикл, 22-летний (два соседних 11-летних цикла с противоположной магнитной полярностью солнечных пятен) и др.

Из указанных циклов наиболее известен 11-летний цикл. В плане влияния солнечной радиации на человека большой интерес представляют данные о влиянии этого фактора на заболеваемость. В годы спокойного солнца отмечено меньше инфарктов миокарда, мозговых инсультов, гипертонических кризов. У здоровых людей в период высокой солнечной активности отмечается увеличение количества лейкоцитов (Шульц). В период повышения солнечной активности отмечено увеличение числа и размаха эпидемий гриппа, снижение заболеваемости дифтерией.

Солнечная радиация включает излучения различной длины и волны различных почти полностью поглощаются атмосферой Земли, однако и эта незначительная их часть имеет значение для характеристики естественного радиационного фона.

Но корпускулярная оптическая радиация солнца имеет чрезвычайно важное общепатологическое и гигиеническое значение. В состав оптической области солнечного спектра входят:

1. Инфракрасные излучения с длиной волны от 760 до 2800 м.
2. Видимые лучи, длина волны 400-760 мм.
3. Ультрафиолетовые лучи, длина-200-400 мм.

Интенсивность солнечной радиации или напряженность солнечной радиации определяется величиной энергии, проходящей через 1 см^2 в минуту. Проходя через атмосферу, солнечная радиация изменяется в качественном и количественном отношении, причем значительное влияние на эти изменения оказывает толщина атмосферы. Напряжение солнечной радиации на поверхности земли зависит от географической широты. Качественное изменение солнечного спектра зависит от угла наклона лучей, а следовательно, от толщины атмосферы, через которую проходят солнечные лучи.

Вся солнечная радиация может быть условно разделена на 4 вида:

1. Рассеянная солнечная радиация, т.е. та часть солнечной радиации, которая рассеивается, проходя через атмосферу. Эта часть составляет около 39%. Рассеиваются в основном ультрафиолетовые, голубые и синие лучи (этим объясняется голубой цвет неба).

2. Поглощенная солнечная радиация-количество солнечных лучей, поглощенных в атмосфере. Эта величина зависит от толщины атмосферы и ее «состава», т.е. от количества водных паров, пыли, и других загрязнений.

4. Прямая солнечная радиация – это радиация, доходящая до поверхности земли. Величина прямой солнечной радиации зависит от географической широты, она большая – для южных широт.

В зависимости от высоты стояния солнца над горизонтом изменяется соотношение прямой рассеянной солнечной радиации, что имеет существенное значение в оценке ее биологического действия.

Отражения солнечной радиации – это радиация отраженная от поверхности Земли. Ее величина зависит от характера подстилающей поверхности. Отражающая способность поверхности характеризуется альбедо. **Альбедо** – это процент отражения солнечной радиации, например, альбедо снега – 81 %. Больше всего от различных поверхностей отражаются инфракрасные лучи. Альбедо имеет большое гигиеническое значение и учитывается в строительной практике. Например, в южных районах нецелесообразно производить темную наружную окраску стен, т.к. в этом случае резко увеличивается поглощение стенами тепла.

Биологическая характеристика солнечной радиации

Основной составной частью интегрального потока солнечной радиации являются инфракрасные лучи.

Инфракрасное излучение делится:

- на длинноволновое (длина – от 2800 до 1500 мм) и
- коротковолновое (длина – от 1500 до 760 мм). Длинноволновые инфракрасные практически все поглощаются атмосферой, поэтому при характеристике биологического действия инфракрасного излучения имеется в виду его коротковолновая часть. Водяные пары являются хорошими поглотителями инфракрасного излучения. Слой воды толщиной в 10 см полностью удерживает инфракрасные лучи, повышая температуру воды. Благодаря поглощению инфракрасных лучей парами воды меняется количество лучей, доходящих до поверхности земли, а с изменением температуры воды изменяется растворимость в ней ряда веществ, что тоже имеет большое значение.

Под действием инфракрасного излучения в организме наблюдается расширение сосудов, повышения обмена веществ, увеличение фагоцитарной активности лейкоцитов, увеличение выделения кожей бактерицидных веществ. Указанные явления отмечаются при действии умеренных доз инфракрасного излучения. Большие дозы инфракрасного излучения способны привести к перегреванию организма вплоть до теплого удара (например, на пляже). Мощный поток инфракрасных лучей воздействия на хрусталик глаза, способен привести к возникновению катаракты, т.к. хрусталик глаза не имеет кровеносных сосудов, вследствие чего затруднена теплоотдача.

Такое действие инфракрасной радиации в естественных условиях не встречается, тогда как для некоторых профессий (стеклодувы, сталевары) воздействие инфракрасных лучей на хрусталик глаза способно привести к развитию профессиональной катаракты. Инфракрасные излучения нашли

применение при лучистом отоплении: достаточно прогревания стен или пола до 45° для создания благоприятного микроклимата.

Видимое излучение занимает небольшой участок солнечного спектра от 750 до 400 нм. Энергия квантов видимого излучения значительно выше, чем инфракрасного, поэтому видимые лучи способны вызвать не только колебания атомов и молекул, но и их возбуждение. В связи с этим видимое излучение биологически более активно.

Важнейшее значение видимого излучения состоит в воздействии на органы зрения, благодаря чему человек получает 90% всей информации. Наибольшая острота зрения наблюдается при действии света с длиной волны около 550 нм (желтый, зеленый цвета). Очевидно к этим цветам организм приспособился в процессе эволюции, т.к. в неживой природе этим цветам принадлежит ведущее место.

Видимое излучение обладает психофизиологическим действием. Отмечено, что синий и фиолетовый цвет действуют угнетающе («холодные тона»), оранжевый и красный- возбуждающие («теплые тона»), зеленый и голубой- успокаивающие («спокойные тона»). Этот эффект используется с лечебной целью в психиатрической больнице, в соматических и других больницах для создания рационального лечебно-охранительного режима; в технической эстетике- в производстве, строительстве. Цвет окружающих предметов может изменить эффект восприятия пространства. Например, если в длинной комнате окрасить боковые стены зеленым цветом, а торцы- оранжевым, то создается впечатление, будто длина комнаты уменьшается.

Видимым лучам принадлежит большая роль в процессе фотосинтеза. Если учесть, что появление и содержание кислорода в атмосфере обусловлено деятельностью зеленых растений, то становится понятна роль видимых лучей, обуславливающих не только функции зрения, но и функции питания и дыхания человека.

Ультрафиолетовые лучи (УФЛ) являются наиболее активной в биологическом отношении частью солнечного спектра, которая у поверхности земли представлена потоком волн в диапазоне от 200 до 400 нм. Интенсивность ультрафиолетовой радиации у поверхности земли непостоянна и зависит от широты местности, времени года, состояния погоды, степени прозрачности атмосферы.

При облачной погоде интенсивность ультрафиолетовой радиации у поверхности земли может снижаться на 80%, за счет запыленности атмосферного воздуха эта потеря может составлять 11-50 %.

УФЛ, попадая на кожу с ее обширной рецепторной поверхностью, не только вызывают сдвиги в коллоидном состоянии клеточных и тканевых белков, но и рефлекторным путем влияют на весь организм. Под действием УФЛ в коже вследствие ферментативного расщепления денатурированных и коагулированных белков образуются продукты расщепления белковых молекул типа гистамина, холина и др. Являясь неспецифическим стимулятором физиологических функций, УФЛ оказывают благоприятное влияние на белковый, жировой, углеводный и минеральный обмен. При этом

изменяется тканевое дыхание кожного эпителия, усиливается деятельность РЭС и кроветворной системы. Облучение УФЛ вызывает также сдвиги в иммунобиологическом состоянии организма – способствует усилению реакции фагоцитоза, что приводит к повышению защитных сил организма.

Механизм биологического действия УФЛ сложен и до настоящего времени полностью не изучен. Многочисленные теории объясняют общебиологическое действие УФЛ с различных позиций: с точки зрения усиленной выработки гистамина подобных веществ, активизации сульфгидрильных групп белков, стимулирования работы гипофиз-адреналовой системы.

УФЛ оказывают не только общебиологическое действие на весь организм, но и специфическое влияние, свойственное определенному диапазону волн. Известно, что УФЛ радиация с диапазоном волн от 400 до 320 нм вызывает эритемно-загарное действие, волны от 320 до 280 нм – антирахитическое и слабо бактерицидное действие, а коротковолновая ультрафиолетовая радиация оказывает повреждающее действие на биологическую ткань. На поверхности земли биологические объекты не подвергаются губительному действию коротковолновых УФЛ, т.к. эти лучи полностью поглощаются и рассеиваются слоем озона, находящемся в верхних слоях атмосферы.

Если бы эти лучи доходили до поверхности Земли, то вряд ли на Земле возможна была жизнь в ее нынешнем виде, настолько велика разрушительная сила коротковолновых УФЛ. Из всего спектра УФЛ радиации у поверхности Земли наибольший удельный вес имеет ультрафиолетовая радиация, оказывающая эритемно-загарное действие. Ультрафиолетовая эритема обладает рядом особенностей по сравнению с эритемой, полученной от инфракрасной радиации. Так, ультрафиолетовая эритема имеет строго очерченные контуры, ограничивающие участок воздействия УФЛ, возникает по прошествии некоторого времени и, как правило, переходит в загар. Эритема же от инфракрасной тепловой радиации появляется сразу после воздействия лучей, имеет разлитые края и в загар не переходит. Отмечено, что коротковолновая УФ радиация вызывает эритему через более короткий промежуток времени, чем длинноволновая. Механизм возникновения УФ эритемы недостаточно изучен. Полагают, что он связан с сосудорасширяющим эффектом гистамина и гистамина подобных веществ, образующихся при УФ-облучении. В настоящее время имеются факты, свидетельствующие о значительной роли нервной системы в развитии ультрафиолетовой эритемы. Так, при нарушении проводимости периферических нервов или после введения новокаина эритема на данном участке кожи не образуется совсем или образуется слабая эритема. Следует сказать, что образование меланина, откладывающегося в клетках кожи и создающего «загар» может считаться положительным при действии умеренных доз УФЛ. Меланин образуется из гормона надпочечников-адреналина под действием УФЛ. Интенсивное облучение УФЛ ведет к большому «расходу» адреналина, что перегружает надпочечники. Поэтому

говорят, что человек, увлекающийся загоранием на пляже, «бьет себя палкой по надпочечникам».

УФЛ с длиной волны 320-275 нм оказывают специфическое антирахитическое действие, способствуя образованию витамина Д. Образование витамина Д происходит фотохимическим путем из провитамина Д. Эта реакция осуществляется как на поверхности кожи, так и в более глубоких клетках рогового и мальпигиевого слоя. При недостаточном воздействии на организм УФЛ антирахитического действия страдают фосфорно-кальциевый обмен, нервная система, паренхиматозные органы, система кроветворения, снижаются окислительно-восстановительные процессы, нарушается стойкость капилляров, ухудшается сопротивляемость различным заболеваниям.

У детей возникает рахит с определенными клиническими проявлениями. У взрослых нарушение фосфорно-кальциевого обмена на почве гиповитаминоза Д, выражается в плохом срастании костей при переломах, ослаблении связочного аппарата суставов, в быстрой разрушаемости эмали зубов.

Большое общебиологическое значение имеет бактерицидный эффект УФЛ. Под влиянием естественных УФЛ происходит санация воздушной среды, воды, почвы. Эффективность бактерицидного действия УФЛ, обусловлен лишь с длиной волны до 310 нм. Бактерицидный эффект ультрафиолетовой радиации используют для обеззараживания воздуха в операционных, в боксах, бак. лабораторий, дезинфекции поверхностей и хирургических инструментов, обработки питьевой воды.

Таким образом, оценивая в целом биологическое действие УФЛ, можно выделить три типа этих лучей:

Тип А – длина волны 320-400 нм – обладает эритемным и загарным действием,

Тип Б – длина волны 275-320 нм, обладает антирахитическим, частично загарным и бактерицидным действием,

Тип В – длина волны 200-275 нм, обладает бактерицидным действием.

Учитывая важную биологическую роль УФЛ, следует помнить, что недостаток УФЛ приводит к целому ряду сдвигов, обозначаемых как ультрафиолетовая недостаточность. Для УФ недостаточности характерно падение жизненного тонуса (утомляемость, вялость, снижение работоспособности), понижение сопротивляемости к инфекционным заболеваниям, Д-гипоавитаминозы. Недаром существует поговорка: «Куда не заглядывает солнце, туда заглядывает врач». УФ- недостаточность часто отмечается у детей при недостаточном пребывании на открытом воздухе. УФ- недостаточность отмечается у шахтеров, работающих в подземных рудниках, у работников Заполярья. Степень УФ облучения в городах зависит в основном от чистоты атмосферы. Загрязненная атмосфера может вообще не пропускать УФЛ. Для профилактики УФ- недостаточности большое значение имеет защита атмосферы от загрязнений, достаточное пребывание на открытом воздухе. Особенно важно для детей, тем более, что для получения

суточной дозы витамина «Д» достаточно облучение участка кожи $10 \times 10 \text{ см}^2$ в течение 1 часа. Положительное значение имеет небольшой загар. Для профилактики УФ-недостаточности на производстве целесообразно устройство фотариев с искусственным облучением УФЛ.

Таким образом, каждая часть солнечной радиации имеет большое общебиологическое и гигиеническое значение и не случайно Солнце называют источником жизни на Земле.

Профилактика – имеется ряд мер, позволяющих устранить УФЛ – голодание. К ним относится правильная с гигиенической точки зрения планировка и застройка населенных мест, мероприятия по санитарной охране атмосферного воздуха. Длительное пребывание людей на воздухе во время отдыха и т.д., а для детей – летние классы, детские площадки, лагеря, солярии, сон и физкультура на открытом воздухе.

Как мера борьбы с УФЛ голоданием предлагается профилактическое облучение УФЛ аргонно-ртутными кварцевыми лампами (АРК, ПРК) или люминесцентных – эритемных ламп. Спектр этих ламп имеет максимум в участке 366, 330, 313, 302 мкм., т.е. включает в себя физиологически ценные УФЛ. Суточная доза радиации в санаториях и детских учреждениях не должна быть выше $1/8$ - $1/10$ биодозы.

При ясном небе рассеянная солнечная радиация богата УФЛ. По этому лицам, которым противопоказано облучение прямыми солнечными лучами (грудные дети, больные некоторыми формами туберкулеза), рекомендуется облучаться рассеянной солнечной радиацией (в тени).

В условиях юга для профилактики светового голодания и рахита у детей рекомендуется принимать «солнечные ванны», достаточное пребывание на открытом воздухе, когда в составе солнечных лучей много средней длины волны УФЛ – утром, до 10-11 часов и вечером, после 16 ч.

В понятие оптимальных гигиенических условий помещений для детей и подростков входит и хорошая освещенность. Если дети и подростки занимаются в плохо или нерационально освещенных помещениях, то это приводит к различным заболеваниям органов зрения, быстрой утомляемости и травмам. Кроме этого под влиянием ультрафиолетовой части солнечного спектра усиливаются обменные процессы, ускоряется регенерация тканей, вырабатывается витамин Д, все это обуславливает общеоздоровительное действие естественной освещенности на организм. Рациональное освещение необходимо прежде всего для оптимальной функции зрительного анализатора. Свет обладает и психофизиологическим действием. Рациональное освещение положительно сказывается на функциональном состоянии коры большого мозга, улучшает функцию других анализаторов. В целом световой комфорт, улучшая функциональное состояние центральной нервной системы и повышая работоспособность глаза, приводит к повышению производительности и качества труда, отдалает утомление, способствует уменьшению производственного травматизма.

Врач должен знать не только требования, предъявляемые к естественной освещенности, но и основные показатели естественного освещения и

правильно их оценивать. Освещенностью называют поверхностную плотность светового потока. Единицей освещенности является 1 люкс-освещенность поверхности 1 м^2 , на которую падает и равномерно распределяется световой поток в один люмен.

6.2. Содержание практической части занятия.

Для оценки достаточности естественного освещения пользуются следующими показателями: световой коэффициент (СК), угол падения, угол отверстия, коэффициент естественного освещения.

Естественная освещенность – это освещенность дневными рассеянными солнечными лучами, от небосвода. Естественное освещение оказывает тепловое, физиологическое и бактерицидное действие. Поэтому жилые, производственные и общественные здания должны быть обеспечены рациональным дневным освещением. Естественная освещенность помещений зависит от следующих факторов:

1. Ориентация окон помещения известно, что при южной, юго-восточной ориентации освещенность в 4-5 раз больше, чем при северной ориентации.

2. Количество, ширина и расположение окон, чем выше, расположено окно, тем больше проникают лучи до глубины помещения, от потолка до окна должно быть не больше 20-30 см. площадь промежутков между окнами и рамы окон не должны превышать 25% площади всего оконного проема. Высота подоконника в шкалах – 70-80 см, в дет. садах – 50-60 см.

3. Большое значение имеет чистота стекол и их качество. Грязные стекла задерживают большое количество света, кроме того, и кварцевые стекла, содержащие примесь металлов и кварцевые очень много задерживают УФЛ, по этому их нельзя применять в детских учреждениях. В окнах дет. учреждений применяют увиолевыя стекла, которые хорошо пропускают УФЛ средней длины волны.

4. Глубина помещения – расстояние от окна до противоположной стены должна быть не более 2-х раз больше расстояния от пола до высоты окна. – 5-6 м.

5. Окраска стен и поверхностей и более светлые тона хорошо отражают свет и делают помещение светлым. В дет. помещениях нельзя ставить мебель с большой темной поверхностью.

6. За пределами помещения на освещенность влияют: облачность, затеняющие объекты – большие здания, высокие деревья.

Расстояние между зданиями должно быть в 2,5 р. больше высоты более высокого здания.

Показателями естественной освещенности внутри помещения являются:

1. Световой коэффициент – это соотношение площади остекленной поверхности окон к площади пола. Нормы :

для классов – 1: 4, 1:5;

для смотровых кабинетов врачей – 1:3,5; 1:4;

для процедурных, перевязочных - 1:3; 1:3,5;
для операционных - 1:3
для палат – 1:6;
для жилых комнат 1:7; 1:8.

Оценка естественного освещения по световому коэффициенту не учитывает многих моментов, которые способны влиять на степень освещенности (затемнение окон противоположащими зданиями, деревьями, ориентация, состояние погоды, форма окон, окраска помещения). Этот недостаток отчасти восполняется измерением углов освещения (угол отверстия и угол падения).

2. Угол падения – угол образованной между двумя линиями, которые проводятся от рабочей поверхности – до верхнего края и нижнего края окна. Угол падения показывает, под каким углом падают лучи света на данную горизонтальную поверхность (например стол). Чем больше угол, тем больше освещенность. В норме этот угол должен быть не меньше 27° .

3. Угол отверстия – от рабочей поверхности проводят линию до верхнего края окна и вторую линию проводят до крыши противоположного высокого здания. Норма угла отверстия – 5° - 10° . Значение этого угла – через это отверстие человек со своего рабочего места видит небо, это имеет большое психологическое значение.

Более точным показателем для оценки естественного освещения помещений является коэффициент естественного освещения (КЕО).

4. КЕО- коэффициент естественной освещенности, это отношение естественной освещенности в определенной точке заданной плоскости внутри помещения к одновременной освещенности на том же горизонтальном уровне снаружи здания под открытым небом (выражается в процентах). С защитой от прямых солнечных лучей. Его измеряют люксметром. Объективный люксметр состоит из фотоэлемента и присоединенного к нему стрелочного гальванометра. Фотоэлемент представляет собой очищенную от окислов железную пластинку, на которую нанесен слой селена, в свою очередь, покрытый тонким слоем золота или платины, выполняющий функцию электрода. Во избежание механического повреждения металлического покрытия, а также от предотвращения воздействия на фотоэлемент химических агентов поверх золотой или платиновой пленки наносят слой прозрачного лака. Выводы от железной пластинки и от покровной золотой или платиновой пленки присоединяют к клеммам, укрепленной на эбонитовой оправе.

Сущность действия фотоэлемента заключается в следующем: при падении световых лучей на приемную часть фотоэлемента в фотоактивном слое его- селене, на границе с золотой или платиновой пленки возникает поток электронов (явление фотоэффекта), который создает фототок во внешней цепи, отклоняющий стрелку гальванометра на угол, величина которого будет соответствовать интенсивности освещения. Гальванометр имеет три шкалы, отградуированы непосредственно в люксах и позволяющие производить отсчеты в трех основных диапазонах измерений:

Верхняя шкала- 0-25 люкс, средняя-0-100 люкс, и нижняя- 0-500 люкс. Кроме того к прибору прилагается светопоглощающая насадка с коэффициентом, равным 100, которую применяют при измерении естественной освещенности, когда она большей интенсивности.

Для измерения освещенности люксметр устанавливают горизонтально на исследуемой поверхности и включают фотоэлемент в цепь гальванометра путем установки рукоятки, расположенной по середине прибора над гальванометром, на тот или иной диапазон измерений.

Прибор следует оберегать от толчков и тряски, поверхность фотоэлемента закрывать насадкой, предохраняя от загрязнения и соприкосновения.

$$KEO = \frac{E_{внутри}}{E_{наружи}} * 100\%$$

Нормы КЕО –
 для классов 1,5%,
 для палат -1,2 %,
 для жилых комнат 1%.
 для смотровых – 2%,
 для процедурных -2,5%,
 для операционных – 2,5- 3,0%.

Инсоляционный режим помещений

Инсоляция – это обеспечение поверхности помещения солнечными лучами. Она зависит с одной стороны от потока солнечных лучей и с другой стороны от площади, на которое эти лучи падают.

Важное значение имеет также ориентация окон по странам света, определяющая инсоляционный режим помещений. В зависимости от ориентации различают три типа инсоляционного режима

Типы инсоляционного режима помещений

Инсоляционный режим	Ориентация по странам света	Время инсоляции, час	Процент инсолируемой площади пола помещений,(%)
Максимальный	ЮВ, ЮЗ	5-6	80
Умеренный	Ю,В	3-5	40-50

Минимальный	СВ, СЗ	Менее 3	Менее
-------------	--------	---------	-------

При западной ориентации создается смешанный инсоляционный режим.

По продолжительности он соответствует умеренному, по нагреванию воздуха- максимальному инсоляционному режиму. Инсоляционный режим помещений следует учитывать при распределении больных по палатам.

В средних и южных широтах для больничных палат, комнат дневного пребывания наилучшей ориентацией, обеспечивающей достаточную освещенность и инсоляцию помещений без перегрева, является южная и юго-восточная. Для обеспечения оптимальной ориентации в указанных помещениях главный фасад зданий больниц обращают на южную сторону. Небольшой поворот палатного фронта к востоку не ухудшает инсоляцию палат. Поворот к западу влечет за собой продолжительное глубокое проникновение солнечных лучей, перегрев помещения, необходимость предусматривать солнцезащитные устройства. Не допускается западная ориентация палат интенсивной терапии, палат отделений детей в возрасте до 3-х лет, а также комнат для игр в детских отделениях.

На север, северо-запад, северо-восток ориентируют окна операционных, реанимационных, перевязочных, процедурных кабинетов, что обеспечивает равномерное естественное освещение этих помещений рассеянным светом и исключает перегревание помещений, слепящее действие солнечных лучей и возникновение блескости от медицинских инструментов. Остальные помещения могут быть ориентированы в любую сторону, однако для улучшения микроклимата палат в 4- ом климатическом поясе предусматривается строительство летних помещений, террас, веранд и лоджий (кроме психиатрических и онкологических больных)

По СанПиН у 0231-07:

Помещения	45 ⁰ географическая широта
Операционные, реанимационные и родильные секции	Север, северо-восток, северо-запад
Бак.лаборатории	Север, северо-восток, северо-запад, юго-восток, восток.
Инфекционные палаты и палаты для туберкулезных больных	Юг, юго-восток, восток, северо-восток ^x , северо-запад ^x .
Палаты интенсивной терапии	Не разрешается ориентации на запад и юго-запад.
Палаты для детей до 3 лет, игровые комнаты	Юг, юго-восток, восток.

^x- разрешается 10% от общего числа коек всего отделения.

Искусственное освещение.

При недостаточности естественного освещения необходимо рекомендовать искусственное освещение, т.к. длительное пребывание в условиях плохой освещенности может привести к расстройству зрения и др. заболеваниям. Искусственное освещение, должно быть приближаться по спектру к дневному. Практически наиболее важной единицей является люкс, который служит для характеристики степени освещенности в зависимости от силы источника света (естественного и искусственного) и внешних условий, определяющих освещенность в данной точке. ЛЮКС-освещенность, получаемая на площади 1 м^2 , на которую падает и равномерно распределяется световой поток в один люмен. В помещениях жилых, учебных и лечебных учреждений применяются 3 вида освещения: естественное, искусственное и совмещенное.

К искусственному освещению предъявляются следующие требования:

1. Освещение должно быть достаточным и безвредным для глаз, не оказывать слепящего действия.
2. Не должно портить воздух продуктами горения.
3. Должен быть равномерным, приближаться к дневному, не мерцающим, не блестящим и без резких теней,
4. Не должно давать большого количества тепла и повышать заметно температуру воздуха.

Необходимо обратить внимание на вид источника света (электрическое с лампами накаливания, люминесцентное, керосиновое), систему освещения (общее, местное, комбинированное), тип осветительных приборов (светильники прямого света, рассеянного, отраженного), высоту их подвеса и порядок размещения, мощность ламп, достоинства защитной арматуры в смысле снижения блескости источника света.

Искусственное освещение осуществляется светильниками общего и местного освещения. Светильник состоит из источника искусственного освещения (лампы) и осветительной арматуры. В качестве источников искусственного электрического освещения помещений в настоящее время применяются лампы накаливания и люминесцентные лампы. В настоящее время для освещения помещений нашли широкое применение люминесцентные лампы. Существует несколько типов люминесцентных ламп в зависимости от состава люминофора: лампы дневного света, белого света, холодно-белого света, а также лампы с улучшенной цветопередачей. По сравнению с лампами накаливания, люминесцентные лампы имеют ряд преимуществ гигиенического и экономического характера:

- 1) Обладают высокой световой отдачей; при одинаковой мощности, люминесцентными лампами достигается в 2 раза большая освещенность, чем при лампах накаливания;
- 2) Излучение их по спектру в большей степени приближается к естественному свету;
- 3) Характеризуются малой яркостью;

4) Создают мягкий рассеянный свет, не дающий резких теней, исключают необходимость обязательного употребления абажуров, меньше расходуется электроэнергия;

5) Обеспечивают более правильную цветопередачу, особенно при правильном подборе спектра ламп. Однако люминесцентные лампы не лишены недостатков. Возникающий в лампе световой поток периодичен. Он изменяется в соответствии с колебаниями переменного тока в сети, в результате чего возможно возникновение стробоскопического эффекта-искажение зрительного восприятия вращающихся, движущихся или сменяющихся объектов. При низкой освещенности появляется ощущение сумеречности. Наличие пускорегулирующего устройства создает возможность для возникновения монотонного шума. Люминесцентная лампа представляет собой стеклянную матовую трубку, внутренняя поверхность которой покрыта люминофорами (а внутри трубки находятся пары ртути), в конце трубки впаяны электроды. После включения электрического тока и нагрева электродов между ними образуется дуга ртутного спектра с большим количеством ультрафиолетовых лучей. Люминофоры на внутренней поверхности трубки преобразовывают невидимую ультрафиолетовую радиацию и начинают излучать энергию в видимой части спектра. Различают четыре основных типа люминесцентных ламп, отличающихся по цвету: лампы дневного света, холодно-белого, белого и темно-белого цвета. Важным гигиеническим требованием к искусственному освещению является отсутствие слепящего действия источника света на глаз. С этой целью применяется различные виды осветительной арматуры.

Светильники бывают трех типов:

1. Светильники прямого света, отбрасывающие не менее 90% светового потока вниз. При этом создается большая освещенность площади с резкими тенями. Используется для освещения санитарных узлов.
2. Светильники отраженного света, которые отбрасывают не менее 90% светового потока вверх; свет рассеянный потолком и стенами, отражается и затем падает на освещаемые поверхности. Такое освещение благоприятно для глаз, но из-за неэкономичности такие светильники в общественных зданиях не используются.
3. Светильники равномерно рассеянного света, которые пропускают световой поток равномерно освещая. Они применяются для освещения жилых и общественных зданий.

При использовании ламп накаливания рекомендуется устанавливать их в светильники рассеивающего типа (молочный шар, люцетта цельного стекла), посылают значительную часть светового потока в верхнюю полусферу, сглаживая тем самым резкие контрасты, получающиеся при прямом свете, когда светильники открыты снизу. Количество светильников и мощность ламп выбирают так, чтобы уровни освещенности на рабочих местах в помещении соответствовали установленным гигиеническим нормативам.

Нормы искусственной освещенности лечебно-профилактических учреждений.

Наименование помещений	Люминесцентные лампы, лк	Лампы накаливания, лк
Операционные	--	200
Перевязочные, предоперационные, реанимационные, наркозные, противошоковые палаты.	----	150
Кабинеты хирургов, стоматологов, травматологов, педиатров, дерматовенерологов, инфекционистов, врачей-лаборантов.	300	150
Кабинеты терапевтов, гинекологов, других врачей, смотровые, фильтры.	200	100
Помещения для дневного пребывания больных, ожидальни, комнаты для кормления грудных детей.	150	75
Палаты для новорожденных, послеоперационные детского отделения, боксы, полубоксы, палаты интенсивной терапии.	---	50
Палаты, кроме указанных выше.	----	30

Светильники обычно подвешивают на потолке равномерно по всему помещению. Наиболее выгодная высота подвеса источников общего освещения в классах, библиотеках - не ниже 2,6 м от пола.

В комнатах дневного пребывания - столовых, кабинетах допускается снижение высоты подвеса светильников над столами до 2,2 м.

В производственных помещениях, лабораториях и т. п. высота подвеса светильников определяется характером зрительной работы.

Расположение светильников большей частью должно быть равномерным, симметричным и только в помещениях с неравномерным размещением рабочих поверхностей, допускается локализованное расположение источников общего освещения. При наличии местного освещения у рабочих поверхностей в виде настольных ламп необходимо, чтобы освещенность, создаваемая лампами общего освещения, составляло не менее 10% освещенности, имеющийся на рабочих местах. В противном случае местное освещение создает резкий контраст между яркой освещенностью на рабочих поверхностях и окружающим, плохо освещенным пространством, что ведет к утомлению глаз вследствие необходимости постоянно приспосабливаться к различным освещенностям при кратковременных перерывах в работе. При измерении искусственной освещенности показания люксметра необходимо умножить на поправочный коэффициент «К» - 0,9 для ламп марки ДС (дневного света), «К» - 1,1 для

ламп марки БС (белого света). Найденную освещенность сравнивают с нормами и определяют степень ее достаточности. Наблюдения показали, что освещенность, достаточная для удовлетворительного уровня остроты зрения должна составлять - 50- 70 лк.

Большое значение для предупреждения утомления глаз имеет равномерность освещения. Освещенность самого темного места не должна быть слабее освещенности слабого светлого места более, чем в 3 раза. Измерение равномерности освещения рабочих мест может быть выполнено с помощью люкметров.

Оценку равномерности освещения можно сделать, пользуясь коэффициентом распределения света по формуле.

$$O = \frac{E * 100}{E_1}$$

$O = E \times 100 / E_1$, где

O- искомый коэффициент,

E – освещенность исследуемой поверхности в люксах,

E_1 - - максимальная освещенность в данном помещении. При полной равномерности освещения $O = 100\%$. Чем меньше O, тем неравномерное освещение помещения.

Определение освещенности на рабочем месте. Оценку искусственного освещения производят по уровню освещенности горизонтальной поверхности на рабочем месте с помощью объективного люксметра. Рабочее место, например, столы, учебная доска, парты. В школах 0,8 метров, в детских садах 0,5 метров на высоте от пола. Воспринимающей частью прибора является фотоэлемент, преобразующий световую энергию в электрическую. Регистрирующей частью прибора является чувствительный гальванометр, отградуированный непосредственно в люксах. Полученные результаты сравнивают с установленными нормами. Если определение производится днем, то вначале следует определить освещенность, создаваемую смешанным (естественным и искусственным), а затем при выключенном искусственном освещении. Разность между полученными данными составит величину освещенности, создаваемую искусственным освещением.

Расчет необходимого количества светильников.

Определение необходимого количества светильников для создания заданного уровня искусственной освещенности в помещении можно произвести расчетным путем, пользуясь таблицами удельной мощности (удельная мощность-отношение общей мощности ламп к единице площади пола, Вт/м²). При решении задач следует пользоваться таблицами удельной мощности, составленными для соответствующих светильников и соответствующих коэффициентов отражения потолка, пола и стен. Так, например, для окраски, принятой в школьных помещениях (потолок- белый,

стены- светлосерые, пол- коричневый) коэффициенты отражения равны 70%, 50% и 10%.

Величина удельной мощности зависит от высоты подвеса светильника, площади помещения и уровня освещенности, который необходимо создать в данном помещении.

Для определения необходимого количества светильников, найденную величину удельной мощности нужно умножить на площадь помещения и разделить на мощность одной лампы. (300 Вт- в светильнике СК-300, 160 Вт – в светильнике ШОД-«х80, 80 Вт –в светильнике ШОД -2 х 40).

6.3. Используемые на занятии новые педагогические технологии.

Оптимальным вариантом является метод «Круглый стол».

Метод «Круглого стола». По кругу пускается лист бумаги с заданием. Каждый студент записывает свой вариант ответа и передаёт лист другому. Все записывают свои ответы, затем идет обсуждение: неправильные ответы зачеркивают, по количеству правильных – оценивают знания студента.

Надо помнить, что хорошо поставленный вопрос-это такой вопрос, который включает в себя половину ответа. Этот метод можно применить в письменной и устной форме.

6.4. Аналитическая часть.

Опрос студентов проводится дидактическим методом в течение 20 мин, затем в последующие 25 мин преподаватель производит коррекцию ответов и совместно со студентами оценивает ответы. Студенты самостоятельно разбирают ситуационные задачи, вопросы на развитие логики и анамнеза.

Задание №1. Определение и гигиеническая оценка показателей естественной освещенности, и инсоляционного режима помещений.

Задание №2. Измерения освещенности рабочих поверхностей, оценка.

7.0.Формы контроля знаний, умений:

- устное собеседование;
- решение задач;

8.0. Критерии оценки текущего контроля

№	Успев., %	Оценка	Уровень знаний студента
---	-----------	--------	-------------------------

1	96-100	Отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, аргументированный, грамотный отчет по УИРС
2	91-95	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный, грамотный Отчет по УИРС
3	86-90	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
4	81-85	Хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, составляет полный правильный Отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5	76-80	Хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. Принимает участие в выполнении задания в аудитории. УИРС в целом выполнена
6	71-75	Хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. Участвует в выполнении аудиторной работы, выполняет необходимые записи. УИРС выполнена с некоторыми недоработками не принципиального характера.
7	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
8	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме

9	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40% часто путается в ответе, суть вопроса понимает не всегда правильно, выполняет задание только с помощью других студентов или преподавателя. УИРС выполнена не в полном объеме.
10	54 и менее	Неудов.	Может ответить менее чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задания. Домашнее задание не выполнено.

9.0. Хронологическая карта занятия.

№	Этап занятия	Форма обучения	Время – 180 минут
1.	Вводное слово преподавателя (обоснование темы)		5
2.	Проверка исходного уровня знаний студентов	Опрос	20
3.	Подготовка необходимых приборов, взятие пробы воздуха аспирационным методом, определение концентрации пыли	Объяснение преподавателя Самостоятельная работа	45
4.	Гигиеническая оценка полученных результатов по ГОСТ 12.1.005-88	Работа с нормативными документами	45
5.	Решение ситуационных задач	Самостоятельная работа	20
6.	Обсуждение выполненных работ со студентами.	Проверка результатов самостоятельной работы	25
7.	Обобщение пройденного материала, заключение и	Информация, вопросы для	

	оценка знаний каждого студента по кредитно-бальной системе	самостоятельной работы студентов	20
--	--	----------------------------------	----

Тема самостоятельной работы -

Гигиенические факторы риска при возникновении нарушений зрения у детей (близорукость, миопия и др.) – 2 часа

10.Контрольные вопросы:

- 1.Характеристика солнечной радиации.
2. Состав спектра солнечных лучей, их значение (инфракрасные, видимые и УФЛ).
- 3.УФЛ лучи их спектр общебиологическое и специфическое воздействие
- 4.Понятие о «световом голодании» и меры по профилактике.
- 5.Понятие светового режима.
- 6.Как ориентированы детские учреждения в различных климатических районах.
- 7.Какие факторы влияют на ест. освещенность.
- 8.Что такое СК, КЕО?
- 9.Угол падения и угол отверстия.
- 10.Инсоляционный режим помещений и его значение.
- 11.Виды искусственные освещенности и их значения.
- 12.Виды светильников, гигиеническая характеристика.
- 13.Понятие о «световом голодании», его профилактика в условиях 4 климатического пояса.
- 14.Использование искусственных источников УФЛ (биодоза его определения вычисление схемы биодозы).

11. Литература.

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотов П.Л. «Руководство к практическим занятиям по общей гигиене» Ташкент-1977г.
2. Пивоваров Ю.П. и др. «Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене» М.2001г.
3. Дусчанов Б. А. «Умудий гигиена» Т.2001г.

Дополнительная:

1. Покровский В. А. «Гигиена» М. Медицина, 1984г.
2. Минх А.А. «Общая гигиена» М. Медицина, 1984г

Тесты по теме

1. Биологическая роль УФ лучей:

- а) антирахитическая, бактерицидная, вызывающая загар
- б) спастическая бактерицидная, иммунологическая
- в) антирахитическая, гемоцитическая, ферментативная
- г) биологическая, иммунологическая
- д) иммунологическая, спастическая, сосудорасширяющая

2. Световой коэффициент:

- а) показатель естественной освещенности
- б) частное от делимого площади пола
- в) на площадь окон показатель освещенности
- г) смешанный показатель освещенности
- д) показатель искусственной освещенности

3. Какие показатели характеризуют естеств. Освещенность помещений?

- А) СК, КЕО, угол падения и отверстия
- Б) СК и угол падения
- В) КЕО и угол отверстия
- Г) Углы падения и отверстия
- Д) падения лучей света от окна до поверхности пола

4. Какие изменения в организме у детей происходят при длительном воздействии УФЛ – лучей?

- А) образование злокачественных опухолей
- Б) образуются язвы на открытых частях тела
- В) пигментация на коже
- Г) эритема на коже;
- Д) ожог кожи

5. Норма угла падения для помещений школ и ДДУ?

- А) не менее 27° на глубине помещения
- Б) 27° , в) 25° , г) 30° , д) 35°

6. Укажите длительность искусственного УФЛ – В облучения:

- а) 12 недель ; б) 10 недель; в) 14 недель; г) 20 нед; д) 13 нед.

7. Как проводится профилактика «Рахита» у населения длительно ощущающих УФЛ – голодание?

- А) Искусственное облучение УФЛ – в лучами.
- Б) Введение в рацион питания продуктов, содержащих витамин Д.
- в) Препаратами витамина Д.
- г) прогулки на свежем воздухе.
- Д) облучение короткими УФЛ.

8. Как определяется угол падения и норма?

- А) угол между двумя линиями , проведенными от рабочей поверхности до верхнего и нижнего края окна 27° е глубине
- Б) соотношение площади окна к площади пола, 50°

В) соотношение освещенности внутри помещения к наружной освещенности, 100

Г) угол между линиями от рабочей поверхности до верхнего края окна и крыши здания напротив, 20° .

Д) освещенность на рабочем месте.

9. Какими показателями характеризуется результаты искусственного облучения УФЛ лучами средней длины волны?

А. образование на коже эритемы.

Б. образование на коже равномерной пигментации.

В. повышение температуры кожи.

Г. повышение чувствительности кожи

Д. не бывает изменений на коже

10. Какую часть биодозы получают дети при искусственном облучении в первую неделю?

А) одну десятую, б) половину, в) одну треть, г) одну пятую

Д) полную биодозу.

11. Когда возникает необходимость искусственного облучения детей УФ – В лучами в условиях Узбекистана?

а) длительно болеющих лежачих больных

б) имеющих С.С. заболевания детей

в) при наличии изменений в периферической крови

г) при повышении чувствительности к солнечным лучам у детей

д) все ответы неверные

12. В каких случаях рекомендуют облучение УФЛ – А лучами,

а) при пониженном обмене веществ?

Б) нарушении пищеварения,

В) понижении АД крови,

Г) повышении АД – крови,

Д) при снижении деятельности С.С.С.

13. Какое заболевание развивается у детей при нехватке УФЛ – В лучей?

А) рахит, б) остеомаляция

В) заболевание крови, г) с.с. заболевание

Д) гипотрофия.

14. Укажите длительность искусственного УФЛ облучения.

А) 12 недель, б) 10 недель, в) 14 нед., г) 11 – 12 нед. д) 13 нед.

15. Как проводится профилактика рахита у детей, которые живут в условиях недостаточности УФЛ лучей?

А) искусственное облучение УФ – лучами, б) препаратами витамина Д

в) включение в рацион продуктов с вит. Д.

Тема: Гигиеническая оценка органолептических и физических, свойств питьевой воды по ГОСТ «Вода питьевая» № 950- 2000 г.

1. Место проведения занятий, оснащение:

- кафедра общей гигиены - РСТ Уз - 950-2000
- Ситуационные задачи - 14 шт.
- Цилиндр Гснера - 5 шт.
- Шрифт Снеллена— 5 шт.
- Колбы с притертой пробкой - 10 шт.
- Шкала цветности

2. Продолжительность изучения темы -2 часа

3. Цели занятия:

-сформировать у студентов понимание о значении качества питьевой воды в профилактике многих заболеваний инфекционной и неинфекционной природы

-обучить методам определения физико-химических свойств воды.

По окончании обучения студент должен знать:

- государственный стандарт на питьевую воду
- заболевания, связанные с использованием недоброкачественной питьевой воды

- нормы качества питьевой воды (по органолептическим и физическим свойствам)

- правила проведения лабораторных анализов
- контроль качества воды

Студент должен уметь:

- самостоятельно определять органолептические свойства воды
- определять физические свойства воды
- давать оценку качества питьевой воды в соответствии с РСТ Уз 950-2000
- составлять протокол проведенных исследований

4. Мотивация:

Улучшению качества питьевой воды в республике уделяется большое внимание. Обеспечение населения доброкачественной водой является важной мерой профилактики многих заболеваний инфекционной и неинфекционной природы. Централизованное водоснабжение - это важнейший элемент санитарного благоустройства населения.

5. Межпредметные и внутрпредметные связи: Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии, физиологии человека, фармакологии, микробиологии. Полученные знания будут использоваться в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах

6.0. Содержание занятия

6.1. Описание теоретической части занятия.

Вода является одним из важнейших элементов внешней среды, необходимым для жизни человека, животных и растений. Вода нужна организму больше, чем все остальное, за исключением кислорода. Вода участвует в образовании структурных элементов тела человека. Общее содержание воды в человеческом организме составляет около 60-70 % массы тела, а у детей еще больше.

Велико физиологическое значение воды как растворителя. Все биохимические процессы в организме осуществляются при участии воды, а ткани тела представляют собой водно-коллоидные системы. Вода является участником процессов окисления, гидролиза и других реакций межклеточного обмена, процессов пищеварения. Вода входит в состав секретов и экскретов организма. Вода содержится не только в жидких средах, но и в плотных образованиях организма: зубная эмаль-0,2%, кости-22%, жировая ткань-30%, скелетные мышцы-76%, печень-70%, стекловидное тело-99% содержат воды. Вода участвует в транспортировании элементов питания и продуктов обмена по организму. Испаряет с поверхности кожи и дыхательных органов, она принимает участие в процессах физической терморегуляции.

Резорбция потребленной воды начинается ещё в желудке, но главная масса ее всасывается в кишечнике. Всего в условиях комнатной температуры при работе средней тяжести организм взрослого человека для утоления жажды расходует в зависимости от сезона около 2,5- 4 литров воды в сутки. При тяжелой работе, и при высокой температуре потребность в воде достигает до 6-7, а иногда может возрасти до 10-12 литров в сутки. Для того чтобы восполнить эту потерю, необходимо выпить столько же воды. Человеческий организм плохо переносит обезвоживание. Потеря до 1,5 литра воды уже вызывает необходимость восстановления водного баланса. Потеря воды в количестве 10 % веса всего тела приводит к заметному нарушению обмена веществ, а потеря в количестве 15-20 % при температуре выше 30% является уже смертельной. Суточные потребности человеческого организма в воде покрываются:

- А) введением жидкостей: питьевой воды, чая и других напитков, жидких блюд (1-1,5 л);
- Б) водой, содержащейся в пищевых продуктах (1-1,2л);
- В) водой, образующийся в тканях при окислении пищевых веществ (0,3-0,4л);

Кроме удовлетворения физиологических потребностей, значительно большие количества воды расходуются на гигиенические, хозяйственно-бытовые и производственные нужды.

Вода необходима для поддержания чистоты тела и стирки белья, приготовления пищи и мытья посуды, уборки жилых и общественных зданий, поливки улиц, площадей, зеленых насаждений и др. целей. Вода является также важным фактором для закаливания организма и физической тренировки.

Водный спорт в открытых водоемах и плавательных бассейнах представляет собой массовый вид физкультуры и ценное оздоровительное мероприятие.

В современных благоустроенных городах потребление воды на душу населения, составляет от 300 до 700 литров в сутки. Каждому из нас для питья требуется, как уже было указано до 4 литров воды в день, а при отсутствии канализации 40- 60 л., в городах имеющих канализацию, но не имеющие ванную- 170-250 л., имеющие ванную – 160-230 л. в курортных городах 400-500;700 л.на человека. Суточная потребность в воде в крупных городах достигает до 500-1000 литров.

Под гигиеническим качеством воды понимается совокупность свойств, определяющих ее пригодность для удовлетворения физиологических, гигиенических, хозяйственно-бытовых потребностей людей.

Качество воды определяется ее органолептическими свойствами, химическим составом и характером микрофлоры, а также наличием РВ.

Органолептические свойства воды характеризуются комплексом таких показателей как прозрачность, цвет, вкус, запах, температура и т.д.

При изменениях качества питьевой воды могут возникнуть различные заболевания.

Ухудшение качества воды можно условно разделить на 2 группы:

1. Недоброкачественная в микробном отношении вода.

2.Нарушение химического состава:

- нарушение нормального содержание химических веществ – избыток или нехватка.

- превышение ПДК химических токсических веществ.

Санитарный анализ органолептических и физических свойств воды а также ее химического состава является обязательной частью санитарно-гигиенического исследования источников водоснабжения.

На первом этапе проводится определение органолептических и физических свойства воды, по которым можно ориентировочно судить с доброкачественности воды водоисточника, затем исследует воду на качественный и количественный химический состав, играющий важную роль в возникновении некоторых эндемических заболеваний.

После чего определяют такие показатели как, загрязнение воды, как хлориды и белковая триада.

Санитарная оценка требований предъявляемые к качеству питьевой воды.

В настоящее время нормы качества питьевой воды разработаны и указаны в ГОСТ «Вода питьевая» № 950-2000 г. Вода, используемая населением для питья и хозяйственно- бытовых целей, должна отвечать следующим требованиям:

1. Обладать хорошими органолептическими свойствами: иметь освежающую температуру, быть прозрачной, бесцветной, не иметь какого либо привкуса или запаха.

2. Быть пригодной по своему химическому составу.

3. Не содержать патогенных микробов и других возбудителей заболеваний.
4. Не должна иметь в своем составе радиоактивные вещества.

Качество воды зависит от вида источника водоснабжения и его санитарного состояния. Поэтому, соответствие качества воды водоисточника гигиеническим требованиям устанавливают на основании:

1. Санитарно-топографического обследования водоисточника и
2. Данных лабораторного анализа воды (бактериальное, химическое, радиологическое).

Санитарно-топографическое обследование является незаменимым приемом гигиенической оценки водоисточника. При нем обследуют территорию, окружающую водоисточник, с целью выявления объектов, загрязняющих почву, осматривают водоисточник, его водозаборные устройства и прочее оборудование, определяют возможность проникновения загрязнений в воду источника, намечают места отбора проб воды для лабораторного анализа. Дополнительно собирают сведения об эпидемиологическом состоянии района, где расположен водоисточник. Выясняя заболеваемость населения и животных, обращают основное внимание на наличие заболеваний, которые могут передаваться через воду. Лишь сопоставление данных анализа воды с гигиеническими нормативами и результатами санитарно-топографического обследования позволяет вынести обоснованное суждение о качестве воды и санитарном состоянии водоисточника.

Органолептические свойства воды.

Методы исследования, при которых познание свойства изучаемого объекта осуществляется посредством органов чувств, называются **органолептическими**. Они получили широкое распространение в гигиенических исследованиях, а также в санитарной практике. Это объясняется простотой, доступностью данных методов исследования, не требующих специальной аппаратуры и длительного времени для производства анализа.

6.2. Практическая часть занятия.

На данном этапе занятия студентам прививаются навыки проведения лабораторных исследований качества воды по органолептическим и физическим показателям, в результате медицинский работник сможет самостоятельно провести простейшие лабораторные анализы определения запаха, вкуса и привкуса, цветности, прозрачности питьевой воды

Определение запаха воды

Исследуемую воду налить в колбу с притертой пробкой, встряхнуть и производя вращательные движения, определить обонянием характер и интенсивность запаха по 5 –ти бальной системе.

Если температура воды ниже 20⁰ воду нагревают, прикрыв колбу часовым стеклом, затем встряхивают и определяют характер и интенсивность запаха, пользуясь таблицей 5-ти бальной системы оценки запаха.

Ход работы:

Определение запаха:

1. Обязательно должна быть группа людей - не менее 10 человек - одораторы
 2. В 200 мл колбу наливают 100 мл воды, подогревают ее до 60° С и закрывают часовым стеклом
 3. Каждый одоратор индивидуально оценивает воду по 5-ти бальной шкале
 4. Проводят статистическую обработку и выводят средний показатель запаха воды
- Требования ГОСТ; запах не более 2 баллов при нагревании до 60° С,

Определение привкуса воды

Исследование воды на вкус возможно только в отношении вод заведомо безвредных.

Если вода холодная, то ее надо перед испытанием нагреть до 15-20⁰, если она очень теплая, ее надо остудить до той же температуры. Затем воду набирать в рот маленькими порциями, держать во рту несколько секунд и определить вкус (не проглатывая ее) по характеру и интенсивности, пользуясь таблицей 5-ти бальной системы оценки интенсивности привкуса.

Вкус и запах зависят от многих причин. Наличие органических веществ растительного происхождения и продуктов распада сообщает воде землистый, илистый, травянистый или болотистый запах и привкус. При гниении органических веществ возникает гнилостный запах. Присутствие и разложение водорослей при цветении воды придают ей ароматический, рыбный или огуречный запах. Привкусы и запахи глубоких подземных вод происходят от растворенных в них минеральных солей и газов, например сероводорода.

При исследовании воды характер запаха и привкуса, а также интенсивность их определяют в баллах:

1. Очень слабый - не поддающийся определению потребителем, по обнаруживаемый в лаборатории опытным исследователем;
2. Слабый - еще не привлекающий внимания потребителя;
3. Заметный - легко замечается и может вызвать неодобрительные отзывы о нем;
4. Ясно выраженный - обращает на себя внимание и может заставить воздержаться от питья, делающий воду неприятной;
5. Очень сильный - настолько сильный, что делает воду непригодной для питья.

Определение цвета воды

Качественное определение. В санитарной практике цвет воды чаще всего определяют лишь качественно путем сравнения испытуемой воды, налитой в бесцветный цилиндр в количестве не менее 40 мл, с таким же объемом дистиллированной воды в другом цилиндре над листом белой

бумаги. Результаты исследования выражаются следующим образом: бесцветная вода, светло-желтая, темно-желтая, бурая и т.д.

Количественное определение.

Для этого сравнивают интенсивность окраски воды с условной шкалой стандартных хромовокобальтовых растворов и результат сравнения выражают в градусах цветности. Цветность (естественного происхождения) водопроводной воды выше 20-30⁰ нежелательна.

Цветность поверхностных и неглубоких подземных вод обуславливается наличием в них вымываемых из почвы гуминовых веществ, которые придают воде окраску от желтой до коричневой. Кроме того, окраска воды открытого водоема может быть вызвана размножением водорослей (цветение) и загрязнением сточными водами.

Определение температуры воды

Температура воды определяется простым погружением в воду ртутного термометра с делениями на 0,1⁰

Определение прозрачности воды

Исследуемую воду после взбалтывания налить в цилиндр Генера, разделенный по высоте на сантиметры, с прозрачным плоским дном, имеющим у основания носик с кранчиком для выпуска воды. Цилиндр поставить на печатный шрифт Снеллена № 1 и смотря сверху вниз через столб воды, осторожно выпускать через носик воду до тех пор, пока оставшийся в цилиндре столб воды не позволит отчетливо различать шрифт. Высота столба воды в см, выразит степень прозрачности воды. В норме 30 см.

Прозрачность определяется способностью воды пропускать видимый свет. Степень прозрачности зависит от наличия в ней взвешенных веществ минерального или органического происхождения.

Качество противоположное прозрачности, называется мутностью. Снижая прозрачность воды, мутность ухудшает ее органолептические свойства. Увеличение мутности указывает на загрязненность воды сточными водами. Мутные воды хуже обеззараживаются, и в них создаются условия для выживания микроорганизмов.

Мутность измеряется количеством миллиграммов взвешенных веществ на 1 л воды; мутность водопроводной воды не должна превышать 1,5 мг/л.

6.3. Используемые на занятии новые педагогические технологии:

Метод « Ручка на середине стола».

Группе дается определенный вопрос по пройденной теме (один конкретный), и этот вопрос пишется на листе бумаги и в группе дается первому рядом сидящему студенту. В течении 30 секунд он должен ответить на вопрос в письменном виде. Затем лист передается другому студенту. И так лист бумаги обходит всех студентов, тот студент который не знает ответ, ручку

держит при себе. После чего лист бумаги приходит к преподавателю. И он делает заключение останавливаясь на каждом ответе, и дает комментарий на каждый ответ и завершает. Идет обсуждение. Можно эту бумагу обвести по второму кругу, в зависимости от поставленного вопроса и от количества вопросов. Преимущества этого метода в том что, преподаватель видит кто насколько хорошо понял тему, а кто не понял. Студент который не знает или не понял тему, получает максимум полезных знаний по разбираемой теме. Это групповая, ответственная работа, дисциплинирует и сплачивает студентов так, как студент слишком долго раздумывающий над своим вариантом, тратит время, отпущенное для всей группы. Студент дважды анализирует свой ответ, во время письма и во время обсуждения. Это помогает закрепить их знания.

6.4. Аналитическая часть

- оценить физико-химические свойства воды с нормами
- разобрать ситуационные задачи и тестовые вопросы
- оформить результаты работы в форме протокола
- выполнить контрольные задания

Ситуационные задачи

Задача № 1

1) При проведении сан. анализа органолептических и физических свойства воды водоисточника колодца получили следующие результаты

запах – 2 балла

привкус – 4 балла

цветность - 40⁰

прозрачность – 10 см

T⁰ - 10⁰

Можно ли пользоваться этим колодцем?

Задача № 2

Результаты анализа воды открытого водоема следующие:

запах – 3 балла

привкус – 3 балла

цветность - 30⁰

прозрачность – 20 см

T⁰ - 12⁰.

Можно ли использовать этот водоем для организации централизованного водоснабжения?

Задача № 3

При определении фтора в образце воды исследуемая пробирка совпала по окраске с 3 –й пробиркой стандартного ряда. Рассчитайте содержание фтора в воде?

Задача № 4

При проведении сан. анализа у водоема получены следующие результаты: запах – 2 балла

привкус – 3 балла

цветность - 30⁰

прозрачность – 20 м
 T^{0-7^0}

Достаточно ли этих исследований для того, чтобы дать гигиеническую оценку органолептическим и физическим свойствами данного водоема?

7.0. Формы контроля знаний, умений:

-устное собеседование

-«Круглый стол»

-выполнение алгоритма практических навыков

8.0. Критерии оценки текущего контроля

№	успев %	Оценка	Уровень знаний студента
1.	96-100	отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итоги, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный, аргументированный грамотный отчет по УИРС
2.	91-95	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный грамотный отчет по УИРС
3.	86-90	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
4.	81-85	хорошо	Ответы в целом правильные, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог. достаточно активно участвует в обсуждении темы, составляет полный правильный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5.	76-80	хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. УИРС в целом выполнена
6.	71-75	хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. УИРС выполнена с некоторым недоработкам и не принципиального характера
7.	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме

8.	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке ! преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
9.	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40%. часто путается в ответе, суть вопросов понимает не всегда правильно. УИРС выполнена не в полном объеме
10.	54и менее	Неудовлет.	Может ответить менее, чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задание

9.0. Хронологическая карта занятия

Этапы занятия	Вид деятельности	время
1. вводное слово преподавателя	Устно и "круглый стол" ¹	5 мин
2. проверка исходного уровня знаний студентов	Самостоятельная работа	15 мин
3. коррекция ответов студентов		5 мин
4. самостоятельная работа		10мин 10мин
а) определение вкуса, запаха воды		15 мин 10мин
б) определение цветности воды		10мин
в) определение прозрачности воды		10мин
5. решение ситуационных задач		
6. заключение о качестве питьевой воды		
7. выводы и мероприятия по улучшению качества воды		

10.Контрольные вопросы:

1. Понятие об органолептических свойствах воды и его виды, значение.
2. Запах и привкус, методика определения, нормы.
3. Цветность воды, значение, норма.
4. Количественное и качественное определение цветности воды.
5. Прозрачность и мутность воды, нормы, определение.
6. Шкала оценки интенсивности запаха.

Санитарно-топографическое обследование водоисточника.

11.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотое П.Л. "Руководство к практическим занятиям по гигиене"¹. Ташкент 1997г
2. Пивоваров ЮЛ. "Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене" Москва 1983
3. Румянцев Г.И. Гигиена М.2001
4. Дусчанов Б. А, У мумий гигиена. 2001

5. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене. Т. 1996 Дополнительная:
1. Минх А.А. Общая гигиена. М. 1984
 2. Подунова Л.Г. Руководство к практическим занятиям по общей гигиене. М 1990
 3. РСТ Уз 950-2000 "Вода питьевая"

Тесты по теме

1. Нормы прозрачности по ГОСТу:
 - а. не менее 30 см.
 - б. не более 25 см
 - в. 40 см
 - г. 50 см.

2. Каково эпидемиологическое значение воды?
 - А) является фактором передачи многих инфекционных заболеваний.
 - Б) является источником некоторых инфекций.
 - В) является местом вклада переносчиков инфекционных заболеваний.
 - Г) является благоприятной средой для размножения микробов
 - Д) является переносчиком кожных инфекций.
3. Какие инфекционные заболевания могут передаваться через воду (из числа приведенных ниже)?
 - А) дизентерия, холера, брюшной тиф, гепатит.
 - Б) холера, туляремия, сыпной тиф, паратифы.
 - В) дизентерия, холера, спирохетозы, чесотка.
 - Г) малярия, брюшной тиф, лихорадка , сыпной тиф.
 - Д) острые респираторные заболевания, коклюш, корь, паротит
4. Водные эпидемии и характеризуются
 - А) массовостью, локальностью
 - Б) единичными случаями, регистрируемыми в разных местах.
 - В) массовостью и длительным течением.
 - Г) массовостью и значительной тяжестью заболеваний.
 - Д) локальной регистрацией разнообразных водных инфекций
5. Нормы потребления воды для человека в сутки в крупных городах:
 - а) 500-1000 литров
 - б) 15-25 литров
 - в) 40-60 литров
 - г) 160-235 литров
 - д) 250-350 литров
6. Какое из требований к качеству воды не предусмотрено ГОСТом?
 - А) канцерогенность вещества в норме
 - Б) безопасность в эпид. отношении
 - В) безвредность по хим. составу
 - Г) концентрация РВ в пределах нормы
 - Д) благоприятные органолептические свойства

7. Какая вода более прозрачная?

А. 50,

Б. 40,

В. 30,

Г. 20,

Д. 15

8. Норма цветности воды по ГОСТу (по стандарту цветности в градусах):

а. не более 20^0

б. 30^0

в. 15^0 г. 25^0 д. 10^0

Тема: Санитарно бактериологические показатели воды.

1. Место проведения занятий, оснащение:

- кафедра общей гигиены - РСТ Уз - 950-2000
- Ситуационные задачи - 14 шт.
-

2. Продолжительность изучения темы -2 часа

3. Цели занятия:

-сформировать у студентов понимание о значении качества питьевой воды в профилактике многих заболеваний инфекционной и неинфекционной природы;

ознакомить студентов с санитарно-бактериологическими показателями воды,

- ознакомить с нормами бактериологических показателей по Государственному Стандарту.

- ознакомить со значением бактериального загрязнения.

- **По окончании обучения студент должен знать:**

- государственный стандарт на питьевую воду
- заболевания, связанные с использованием недоброкачественной питьевой воды

- правила проведения лабораторных анализов

- контроль качества воды;

- об эпидемиологическом значении воды,

- заболевания, передающиеся через воду,

- основные санитарно- бактериологические показатели и их норму по Государственному Стандарту.

- дать гигиеническую оценку качества питьевой воды.

Студент должен уметь:

-

- составлять протокол проведенных исследований

4. Мотивация:

В нашей стране уделяется большое внимание к улучшению качества питьевой воды. Обеспечение населения доброкачественной водой является важной мерой профилактики многих заболеваний инфекционной и неинфекционной природы. Поэтому изучение данной темы содержит элементы воспитательного характера.

5. Межпредметные и внутрпредметные связи: Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии, физиологии человека, фармакологии, микробиологии. Полученные знания будут использоваться в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах

6.0. Содержание занятия

6.1. Описание теоретической части занятия.

Эпидемиологическое значение воды

В условиях широкого использования открытых водоемов в качестве источников для организации централизованного водоснабжения необходим постоянный контроль над качеством воды водоемов. Вода всегда являлась одним из важных факторов передачи многих инфекционных заболеваний. Кишечные инфекции, передающиеся водным путем (холера, брюшной тиф, паратифы, бактериальная и амебная дизентерия, острые энтериты инфекционного характера) еще в XIX века являлись для людей настоящим бедствием, обрушиваясь жестокими эпидемиями и унося тысяч человеческих жизней.

Возбудители перечисленных заболеваний заражают воду, попадая в нее с выделениями людей и с бытовыми сточными водами населенных пунктов.

Полагают, что вода, содержащая энтеропатогенные серотипы кишечной палочки, является причиной возникновения у грудных детей острых энтеритов, которые некоторые нередко носят характер водных эпидемий. Попадание различных патогенных микробов в воду может привести к развитию инфекционных заболеваний у людей, использующих эту воду для питья, мытья фруктов, овощей, посуды, также для купания. В воде водоисточников, микробы не только сохраняются длительное время (от 3-4 дней до нескольких месяцев), но и интенсивно размножаются (особенно летом). По этому купание в летнее время в этих водоемах приводит к заражению кишечными инфекциями, дизентерий, сальмонеллезами, гепатитом, холерой, вирусными инфекциями. Как нам известно, дети в летнее время очень часто купаются в разных мелких водоемах (бассейнах, арыках, каналах). Иммунная система детей еще не стойкая, поэтому даже небольшое количество микроорганизмов может привести к развитию заболевания. Среди зоонозов, для которых возможен водный путь передачи, следует назвать лептоспирозы, туляремию, бруцеллез и лихорадку Ку. Водный путь является весьма частым в передаче безжелтушного и желтушного *лептоспирозов*. Лептоспиры попадают в водоем с мочой грызунов, свиней и крупного рогатого скота. Заболевания чаще возникают при использовании для питья воды из открытых водоемов (пруды, арыки и оросительные каналы), а также при контакте с ней во время купания или стирки белья, так как лептоспиры проникают в организм через слизистые оболочки и микроповреждения в коже. Вода может быть фактором передачи эпидемического вирусного конъюнктивита (бассейны для плавания). Кроме патогенных микробов, с загрязненной водой в организм человека могут проникать цисты лямблий, яйца аскариды и власоглава.

Достижения гигиены и санитарной практики в области водоснабжения, показывают то, что в настоящее современное время можно предотвратить инфекционные заболевания, передающиеся через воду.

Из всего изложенного вытекает, что снабжение достаточным количеством доброкачественной воды является важнейшим оздоровительным мероприятием и одним из основных элементов благоустройства населенных мест.

Для суждения об эпидемической опасности воды используются бактериологические показатели загрязнения. Санитарно-бактериологический анализ воды, проводимый при санитарном надзоре, обычно включает определение таких показателей бактериального загрязнения, как микробное число и коли-титр, коли- индекс, коли- фаг.

6.2. Практическая часть занятия.

Микробное число – это количество колоний, вырастающих при посеве 1 мл воды на мясо- пептонный агар после 24 часов выращивания при температуре 37⁰ С. По ГОСТу «Вода питьевая» 950-2000г микробное число не превышает 100 в 1 мл.

Микробное число характеризует общую бактериальную обсемененность воды. В воде незагрязненных и хорошо оборудованных артезианских скважин микробное число не превышает 10-30 колоний в 1 мл, в воде незагрязненных шахтных колодцев- 300-400 в 1 мл, в воде сравнительно чистых открытых водоемов- 1000- 1500 в 1 мл.

Еще большое значение имеет определение наличия в воде кишечной палочки- *Bacterium coli*, которая выделяется с испражнениями человека и животных. Поэтому присутствие в воде кишечной палочки сигнализирует о фекальном загрязнении и, следовательно, о возможном заражении воды патогенными микроорганизмами кишечной группы (брюшной тиф, паратиф, дизентерия).

Коли титр- представляет собой то наименьшее количество исследуемой воды, в котором при соответствующей методике обнаруживается кишечная палочка. Чем меньше (ниже) коли-титр, тем значительнее фекальное загрязнение воды. В новом Республиканском Стандарте коли-титр не указывается.

Коли индекс – количество кишечных палочек в 1 литре воды. По государственному стандарту в 1 литре воды количество кишечной палочки не должно. В чистой воде артезианских скважин коли-титр обычно выше 500, коли индекс меньше 2, в незагрязненных и хорошо оборудованных колодцах коли-титр не ниже 100, коли- индекс не более 10.

Коли- фаги – это показатель наличия энтеровирусов. По Республиканскому Стандарту их не должно быть.

6.3. Используемые на занятии новые педагогические технологии:

Метод «Тур по галерее». Малым группам, состоящие из 4-5 студентов дается проблема. Каждая группа в течении 10 мин. записывает свое суждение и обменивается местами ответов с другой группой. Следующая группа должна оценить ответ предыдущей группы, и если ответ не полный, предложить свой вариант. По окончании, студенты дают свои ответы и

дополняют ответы своих товарищей, обсуждают их все вместе и выбирают правильные ответы, которые заслуживают высшего балла.

6.4. Аналитическая часть

- оценить физико-химические свойства воды с нормами
- разобрать ситуационные задачи и тестовые вопросы
- оформить результаты работы в форме протокола
- выполнить контрольные задания

Ситуационные задачи.

Задача № 1.

Коли-титр в воде сельского колодца- 100, коли-индекс – 5, микробное число 500 (за счет сапрофитов). Можно ли использовать эту воду в хозяйственно - питьевых целях. Если можно, то какие нужны необходимые способы обработки.

Задача № 2.

Результаты санитарно-бактериологического исследования горной родниковой воды следующие: коли-индекс-6, коли-титр- 200, микробное число – 800. Можно ли использовать эту воду в качестве местного водоснабжения для детского летнего оздоровительного лагеря. Если можно, то, какие мероприятия необходимо провести для безопасности воды.

Задача № 3

При посеве водопроводной воды в среду Эйкмана обнаружено что, коли-титр – 100. Оцените этот результат. Рассчитайте коли-индекс.

7.0. Формы контроля знаний, умений:

- устное собеседование
- «Круглый стол»
- выполнение алгоритма практических навыков

8.0. Критерии оценки текущего контроля

№	успев %	Оценка	Уровень знаний студента
1.	96-100	отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итоги, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный, аргументированный грамотный отчет по УИРС
2.	91-95	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный грамотный отчет по УИРС
3.	86-90	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)

4.	81-85	хорошо	Ответы в целом правильные, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог. достаточно активно участвует в обсуждении темы, составляет полный правильный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5.	76-80	хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. УИРС в целом выполнена
6.	71-75	хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. УИРС выполнена с некоторыми недоработками и не принципиального характера
7.	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
8.	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке! преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
9.	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40%. часто путается в ответе, суть вопросов понимает не всегда правильно. УИРС выполнена не в полном объеме
10.	54и менее	Неудовлет.	Может ответить менее, чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задание

9.0. Хронологическая карта занятия

Этапы занятия	Вид деятельности	время
1. вводное слово преподавателя	Устно и "круглый стол" ¹	5 мин
2. проверка исходного уровня знаний студентов	Самостоятельная работа	15 мин
3. коррекция ответов студентов		5 мин
4. самостоятельная работа		10 мин
а) определение вкуса, запаха воды		15 мин
б) определение цветности воды		
в) определение прозрачности воды		10 мин
5. решение ситуационных задач		10 мин
6. заключение о качестве питьевой воды		10 мин
7. выводы и мероприятия по улучшению качества воды		10 мин

Контрольные вопросы:

1. Эпидемиологическое значение воды.
2. Заболевания, передающиеся через воду.
3. Санитарно бактериологические показатели воды, значение и их нормы.
4. Микробное число, норма.
5. Коли-индекс, коли-фаги, нормы.

11.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотое П.Л. "Руководство к практическим занятиям по гигиене"¹. Ташкент 1997г
 2. Пивоваров Ю.Л. "Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене" Москва 1983
 3. Румянцев Г.И. Гигиена М.2001
 4. Дусчанов Б. А, У мумий гигиена. 2001
 5. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене. Т. 1996
- Дополнительная:
1. Минх А.А. Общая гигиена. М. 1984
 2. Подунова Л.Г. Руководство к практическим занятиям по общей гигиене. М 1990
 3. РСТ Уз 950-2000 "Вода питьевая"

Тесты по теме

1. Каково эпидемиологическое значение воды?
 - А) является фактором передачи многих инфекционных заболеваний.
 - Б) является источником некоторых инфекций.
 - В) является местом вклада переносчиков инфекционных заболеваний.
 - Г) является благоприятной средой для размножения микробов
 - Д) является переносчиком кожных инфекций.

2. Какие инфекционные заболевания могут передаваться через воду (из числа приведенных ниже)?
 - А) дизентерия, холера, брюшной тиф, гепатит.
 - Б) холера, туляремия, сыпной тиф, паратифы.
 - В) дизентерия, холера, спирохетозы, чесотка.
 - Г) малярия, брюшной тиф, лихорадка, сыпной тиф.
 - Д) острые респираторные заболевания, коклюш, корь, паротит

3. Водные эпидемии характеризуются
 - А) массовостью, локальностью
 - Б) единичными случаями, регистрируемыми в разных местах.
 - В) массовостью и длительным течением.
 - Г) массовостью и значительной тяжестью заболеваний.

Д) локальной регистрацией разнообразных водных инфекций

Тема : Значение солевого состава воды. Жесткость воды, фтор и хлориды в воде.

1. Место проведения занятий, оснащение:

- кафедра общей гигиены;
- колбы, пипетки, штативы с пробирками, колориметрические пробирки;
- 0,1 % раствор трилона Б;
- аммиачный буферный раствор;
- 0,1 % раствор соляной кислоты;
- % водный раствор метилоранжа; раствор фтористого натрия;
- 0,5 % раствор хлорного железа;
- 10 % раствор роданистого аммония;
- раствор хромата калия; раствор нитрата серебра.

2. Продолжительность изучения темы: 2 часа.

3. Цели занятия:

- Сформировать у студентов знания о роли доброкачественной питьевой воды в сохранении здоровья населения;
- Сформировать у студентов знания о значении жесткости воды в питьевых и хозяйственно-бытовых целях
- Сформировать знание о значении микроэлементов в воде, особенно фтора.

По окончании обучения студент должен знать:

- требования к питьевой воде;
- ГОСТы РСТ Уз 950-2000 «Вода питьевая»;
- Навыки в проведении лабораторных исследований качества питьевой воды по определению устранимой и общей жесткости, фтора и хлоридов;
- Мероприятия по улучшению качества питьевой воды.

Студент должен уметь:

- сравнивать результаты лабораторного анализа с данными РСТ Уз 950-200;
- давать заключение о качестве воды;
- дать рекомендации по улучшению качества воды.

4. Мотивация:

Обеспечение населения доброкачественной водой является важной мерой профилактики многих заболеваний. Важнейший элемент санитарного благоустройства - это централизованное водоснабжение. Студент должен знать значение жесткости, хлоридов и микроэлементов в воде. Особое значение имеет фтор, как элемент, способствующий развитию кариеса или флюороза у людей. Данная тема содержит элементы воспитательного характера, расширяет эрудицию и кругозор студентов.

5. Межпредметные и внутрипредметные связи:

Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и физиологии человека, клинических дисциплин.

6.0. Содержание занятия;

6.1. Теоретическая часть.

Природные воды значительно отличаются между собой по химическому составу и степени минерализации. Общее содержание растворенных солей в большинстве природных вод находится в пределах от нескольких десятков до 1000 мг/л (пресные воды), но в некоторых районах Кавказа, Казахстана и др. достигает 3000-5000 мг/л.

Вода, содержащая минеральных солей более 1000 мг/л, может иметь неприятный вкус (соленый, горькосоленый и др.), ухудшать секрецию (хлориды) и повышать моторную функцию желудка и кишечника, сказывается на плохом усвоении пищевых веществ и вызывает диспепсические явления.

Жесткость воды, содержание сульфата (превышающих 500 мг/л), повышенное содержание солей кальция и магния малопригодны для хозяйственно-бытовых потребностей и т.к. при этом увеличивается расход мыла, образование накипи в паровых котлах и радиаторах, что приводит к излишнему расходу топлива, необходимости очистки котлов и радиаторов и иногда к взрывам паровых котлов.

Железо находится в подземных водах главным образом в виде бикарбоната закиси железа. При содержании железа в воде подземных источников свыше 0,3-0,5 мг/л внешний вид воды может ухудшиться (мутность), а содержание железа свыше 2 мг/л придает воде, кроме мутности и окраски, неприятный вяжущий привкус. Высокое содержание железа в воде, портит вкус чая, при стирке белья придает ему желтоватый оттенок и оставляет ржавые пятна, ведет к усиленному размножению железистых микроорганизмов в водопроводных трубах, что уменьшает их просвет, а при отделении отложений со стенок труб ухудшает внешний вид и вкус водопроводной воды. Содержание железа в водопроводной воде не должно превышать 0,3 мг/л.

Общая жесткость. Общая жесткость воды преимущественно обуславливается присутствием в ней кальция и магния, которые находятся в виде углекислых, хлористых и сернокислых солей. Жесткость воды измеряют в миллиграмм-эквивалентах на 1 литр: 1 мг/экв/л жесткости соответствует содержанию 28 мг/л CaO (или 20,16 мг/л MgO). Воду до 3,5 мг-экв/л жесткости называют мягкой, от 3,5- до 7 мг-экв/л- средней жесткости, от 7-до 14 мг-экв/л- жесткой и свыше 14 мг-экв/л- очень жесткой.

С увеличением жесткости воды ухудшается развариваемость мяса и бобовых, после мытья головы из-за оседания кальциевых и магниевых солей жирных кислот волосы становятся жесткими.

При оценке жесткости воды различают **общую, устранимую и неустранимую**, или постоянную жесткость.

Общая жесткость зависят от всех солей Ca и Mg, имеющихся в сырой воде. При ее кипячении жесткость уменьшается, так как растворенные в воде бикарбонаты или двууглекислые соли Ca и Mg вследствие частичной потери CO₂ превращаются в монокарбонаты или углекислые соли CaCO₃ и MgCO₃, которые нерастворимы в воде и выпадают в виде осадка, образующего накипь в котлах. Под устранимой жесткостью, следовательно нужно понимать жесткость, зависящую от бикарбонатов Ca и Mg. Неустраняемая или постоянная, жесткость зависит от солей Ca и Mg не выпадающих при кипячении.

6.2. Практическая часть занятия.

Определение временной жесткости.

В коническую колбу, емкостью 200 мл наливают 100 мл исследуемой воды, прибавляют 2-3 капли метилоранжа и титруют 0,1 н раствором соляной кислоты до розового окрашивания.

Расчет производят по формуле:

$$X = \frac{a * 0,1 * 1000}{100}$$

X- временная жесткость в мг-экв/л

a- количество 0,1 н р-ра соляной кислоты, израсходованного на титрование,

0,1- титр кислоты,

100 мл- объем исследуемой воды.

Определение общей жесткости.

К 100 мл исследуемой воды прибавляют 5 мл аммиачного буферного раствора и 5-7 капель индикатора эриохрома черного. После прибавления каждого реактива содержимое колбы перемешивают, затем медленно титруют при интенсивном помешивании 0,05 н раствором Трилона Б до изменения окраски.

Жесткость рассчитывают в мг- экв/л по формуле

$$X = \frac{a * 0,05 * 1000}{100}, \text{ где}$$

a - расход раствора трилона Б в мл.

0,05 –нормальность раствора трилона Б.

100- объем воды, взятой на титрование в мл.

Хлориды.

Немаловажное санитарное значение имеет присутствие в воде большого количества хлоридов, так как они являются показателями загрязнения воды нечистотами и хозяйственными грязными водами, в

которых при анализе обычно обнаруживаются большие количества NaCl. Следует иметь в виду, что большое количество хлоридов может быть найдено и в безупречной в санитарном отношении воде, в тех случаях, когда она протекает по солончаковому грунту и, следовательно, легко может растворить значительные количества хлоридов. Хлориды минерального происхождения большого санитарного значения не имеют, но вкус воды при значительном их содержании изменяется к худшему. При концентрации хлоридов в питьевой воде около 500 мг/л наблюдается угнетение желудочной секреции, уменьшение кислотности и переваривающей силы желудочного сока. В определенных количествах хлориды вызывают также денатурацию вкусовых свойств питьевой воды. Согласно требованиям стандарта на питьевую воду, содержание хлоридов в воде не должно превышать 350 мг/л.

Определение хлоридов.

Качественная реакция. Наливают в пробирку 5 мл исследуемой воды, подкисляют 2-3 каплями азотной кислоты, чтобы исключить из реакции карбонаты и фосфаты, прибавляют 3 капли 10% раствора нитрата серебра. В присутствии небольшого количества хлоридов образуется белая муть или опалесценция, при значительном же количестве - белый творожистый осадок.

Количественное определение. В коническую колбу наливают 100 мл исследуемой воды или меньше, в зависимости от результатов качественной реакции, доводя объем дистиллированной водой до 100 мл, прибавляют 1 мл раствора хромата калия и титруют раствором нитрата серебра до появления не исчезающей слабой оранжевой окраски. Титрование проводят при постоянном встряхивании пробы. По количеству израсходованного нитрата серебра судят о содержании хлоридов в воде.

Содержание хлоридов вычисляют по формуле:

$$X = \frac{n * k * 1000}{V} \text{ где,}$$

X – содержание хлоридов, мг /л

n- кол-во нитрата серебра, израсходованное на титрование пробы мл;

k – поправочный коэффициент раствора нитрата серебра,

V- объем воды, взятой для определения в мл.

1000 – пересчет миллилитров в литры.

Например, на осаждение хлоридов, растворенных в 100 мл воды, израсходовано 12,1 мл раствора нитрата серебра, 1 мл которого соответствует 0,9 мг хлор-иона. Следовательно, в 100 мл воды содержится $12,1 \times 0,9 = 10,89$ мг хлоридов, а в 1 литре - 108,9 мг.

Микроэлементы.

В нашей республике источником централизованного водоснабжения основным являются открытые водоемы - реки, каналы,

которые берут начало из ледников в горах. Эта вода очень мало содержит минеральные соли, микроэлементы. Особо надо указать на микроэлементы, которые участвуют в кроветворении Fe, Cu, Co, Zn и др. Из-за того, что суточная потребность в этих микроэлементах, за счет воды не покрывается, возникает анемия, которую называли железodefицитной анемией.

Большое значение имеет также содержание микроэлементов в питьевой воде. В питьевой воде содержатся до 14 макро и микроэлементов, которые остро нужны организму, чтобы он мог нормально функционировать. Когда соли в воде в норме, она полезна человеку. Но избыток или недостаток их, даже полезных, вызывает определенные заболевания. Содержание микроэлементов в различных районах нашей страны неравномерно.

В настоящее время значительно повысился интерес к изучению содержащихся в воде микроэлементов: фтора. К числу наиболее распространенных на земном шаре геохимических эндемий водного происхождения относится флюороз, вызываемый высоким (свыше 1-1,5 мг/л) содержанием в воде фтора. Вода 95% открытых водоемов и свыше 50% подземных источников содержит мало фтора (менее 0,5 мг/л). Высокие концентрации фтора встречаются преимущественно в подземных водах. Некоторое количество фтора необходимо организму для нормального развития и хорошей минерализации костей и зубов. При большей концентрации фтора вода оказывает неблагоприятное действие на организм, вызывая **флюороз**. Такие места на земном шаре называются очагами эндемического флюороза. При воздействии фтора в первую очередь поражаются зубы. Нарушается формирование и минерализация эмали, внешним проявлением чего служит так называемая пятнистая эмаль, обнаруживаемая на прорезывающихся постоянных и реже молочных зубах.

Наряду с этим в населенных пунктах с малым содержанием фтора в питьевой воде (ниже 0,5 мг/л) наблюдается повышенная заболеваемость кариесом зубов. Поскольку водопотребление зависит от климатических условий, предельно допустимая концентрация фтор-иона для I и II климатических районов 1,5 мг/л, для III-1,2 для IV- 0,7 мг/л.

Определение фтора в воде.

В 10 пробирок разлить стандартный раствор фтористого натрия и дистиллированную воду следующим образом:

№	Станд.р-р фтор.натрия	Дист. Вода
1 ая пробирка	0,1 мл	9,9 мл
2	0,2	9,8
3	0,3	9,7
4	0,4	9,6
5	0,5	9,5
6	0,6	9,4
7	0,7	9,3

8	0,8	9,2
9	0,9	9,1
10	1,	9,0 мл

В 11-ую пробирку налить 10 мл исследуемой воды. Затем во все 11 пробирок добавить по 0,5 мл хлорного железа и роданистого аммония и сравнить окраску исследуемой пробирки со стандартным рядом.

Сделать расчет по формуле:

$$X = \frac{a * 0,01 * 1000}{10}$$

a – количество стандартного раствора в пробирке, сходной по окраске с исследуемой водой,

0,01 – количество фтора в 1 мл стандартного раствора.

10 – объем воды, взятой для исследования.

1000- перевод в литры.

6.3 Аналитическая часть.

Опрос студентов проводится дидактическим методом в течение 20 мин, затем в последующие 25 мин преподаватель производит коррекцию ответов и совместно со студентами оценивает ответы. Студенты самостоятельно разбирают ситуационные задачи, вопросы на развитие логики и анамнеза.

Ситуационные задачи.

Задача № 1.

При определении количества фтора исследуемая пробирка по цвету совпала с 3 пробиркой стандартного ряда. Определите количество фтора в воде.

Задача № 2.

Результаты исследования воды малой реки: запах-1 балл, вкус – нет, цвет-25⁰ Прозрачность – 15 см, общая жесткость-15 мг.экв/л, фтор-2 мг/л. Можно ли использовать эту воду в хозяйственно-питьевых целях.

Задача № 3.

Результаты исследования речной воды протекающей через село. Запах и вкус не обнаруживаются, цвет-15⁰, прозрачность 25 см, коли-титр-200, общее микробное число -150, общая жесткость -12 мг.экв/л, фтор-0,2 мг/л. Можно ли использовать эту воду для водоснабжения детского летнего лагеря.

Задача № 4.

Рабочий городок снабжается водой колодца. Вода колодца исследовалась в течении нескольких месяцев.

Органолептические показатели- в норме,

Санитарно-бактериологические показатели: коли-титр-100, коли-индекс-10, общее микробное число-200. Фтор -4 мг/л, общая жесткость-10 мг.экв/л

К каким последствиям может привести дальнейшее использование этой воды и укажите меры для предупреждения вредного действия.

Задача № 5.

Строится новый рабочий городок. Планируется выбрать для водоснабжения протекающий большой канал. Результаты исследования воды канала: запах-нет, вкус- 3 балла, прозрачность-20 см, цвет-23⁰, общая жесткость- 18 мг экв./л., фтор -2 мг/л.

Для строящегося городка можно ли в будущем использовать данный водоисточник для водоснабжения.

6.4 Используемые на занятии новые педагогические технологии:

Метод «снежков». Класс делится на 2 группы по 4-5 человек. Группа выбирает себе командира. Группы задают друг–другу вопросы. На доске преподаватель расчерчивает в виде таблицы по группам. Каждой группе за правильный ответ присуждается по баллу и записывается на доске. В конце подсчитываются баллы каждой группы.

7.0. Формы контроля знаний, умений:

- устное собеседование;
- «круглый стол».

8.0. Критерии оценки текущего контроля:

№	Успев., %	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный, аргументированный грамотный отчет по УИРС
2	91-95	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный грамотный отчет по УИРС
3 1	86-90	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
4	81-85	хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, составляет правильный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5	76-80	хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. УИРС в целом выполнена

6	71-75	хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. УИРС выполнена с некоторыми недоработками не принципиального характера
7	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50 %, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
8	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50 %, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
9	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40 %, часто путается в ответе, суть вопросов понимает не всегда правильно. УИРС выполнена не в полном объеме
10	54 и менее	Неудовлет.	Может ответить менее, чем на 40 % вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задание

9.0. Хронологическая карта занятия.

№	Этапы занятия	Вид деятельности	Время
1	Вводное слово преподавателя		10 мин
2	Проверка исходного уровня знаний студентов	Устно	15 мин
3	Выполнение практической части занятия: А) определение общей жесткости	Самостоятельно	10 мин
	Б) определение временной жесткости		10 мин
	В) определение постоянной жесткости		10 мин
	Г) определение хлоридов		15 мин
	Д) определение фтора		15 мин
4	Подведение итогов, задание на дом		5 мин

Задание №1. Определение в воде жесткости, хлоридов и фтора.

10. Контрольные вопросы:

1. Что такое нормальный солевой состав водоема.
2. Чем обуславливается временная жесткость, постоянная жесткость определение, норма по ГОСТу, значение.
3. Фтор и фториды в воде.
4. Хлориды в питьевой воде, источники поступления. Норма.
5. Значение микроэлементов.
6. Заболевания связанные с недостатком микроэлементов.

11. Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотое П.Л. "Руководство к практическим занятиям по гигиене¹". Ташкент 1997г
2. Пивоваров Ю.Л. "Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене" Москва 1983
3. Румянцев Г.И. Гигиена М.2001
4. Дусчанов Б. А, У мумий гигиена. 2001
5. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене. Т. 1996
Дополнительная:
 1. Минх А.А. Общая гигиена. М. 1984
 2. Подунова Л.Г. Руководство к практическим занятиям по общей гигиене. М 1990
 3. РСТ Уз 950-2000 "Вода питьевая"

Тесты по теме.

1. Жесткость воды обуславливается присутствием солей:
 - а. кальция и магния
 - б. аммонийных солей
 - в. железа
 - г. сульфата, хлорида
 - д. нитрата и нитрита.

2. Какие виды жесткости воды вы знаете?
 - А. общая, временная, постоянная
 - Б. нормальная, постоянная
 - В. карбонатная жесткость
 - Г. временная жесткость
 - Д. постоянная жесткость

3. Для определения карбонатной жесткости воды в испытуемую воду добавляет 2 капли метилоранжа и титруют:
 - а. 0,1 н. раствором соляной кислоты
 - б. добавляют углекислой соды
 - в. добавляют 1% -р-р сернокислого алюминия.
 - г. ставит в термостат при 37⁰С.
 - д. коагулирует.

4. В каких единицах измеряется жесткость воды?

а. мг. экв/л, градусах

б. мг/л

в. баллах

г. миллиграммах

д. грамм/метрах

5. ПДК жесткости воды по ГОСТУ № 950 – 2000 г.

а. 7 мг. экв /л

б. 10-13 мгэкв/л

в. 37 мг. экв /л

г. 0,1 мг. экв/л

д. 15 мг. экв /л

Тема: Показатели органического загрязнения воды: белковая триада, окисляемость и биологическая потребность кислорода (БПК).

1. Место проведения занятий, оснащение:

2. Продолжительность изучения темы -2 часа

3. Цели занятия:

- ознакомить студентов с органическими показателями загрязнения,
- источники органического загрязнения и их значение. Нормы.
- дать характеристику самоочищению водоемов, белковой триаде.

По окончании обучения студент должен знать:

- источники и виды загрязнения водоемов органических веществ.
- белковую триаду- как санитарного показателя белкового загрязнения воды.
- значение в воде нитритов, нитратов, ПДК.
- иметь понятие о БПК, окисляемости.

Студент должен уметь:

- определить в воде количество аммиака;
- определить в воде количество нитрита;
- определить в воде количество нитрата;

4. Мотивация:

Органические вещества могут находиться в воде водоема, как продукты разложения органических остатков, фекалий и мочи человека.

Ценным показателем степени загрязненности воды органическими веществами является определение белковой триады: солей аммиака, азотистой и азотной кислот. Если параллельно с ними обнаруживается большая окисляемость воды, то можно с уверенностью сказать, что вода загрязнена органическими веществами животного происхождения.

5. Межпредметные и внутрипредметные связи:

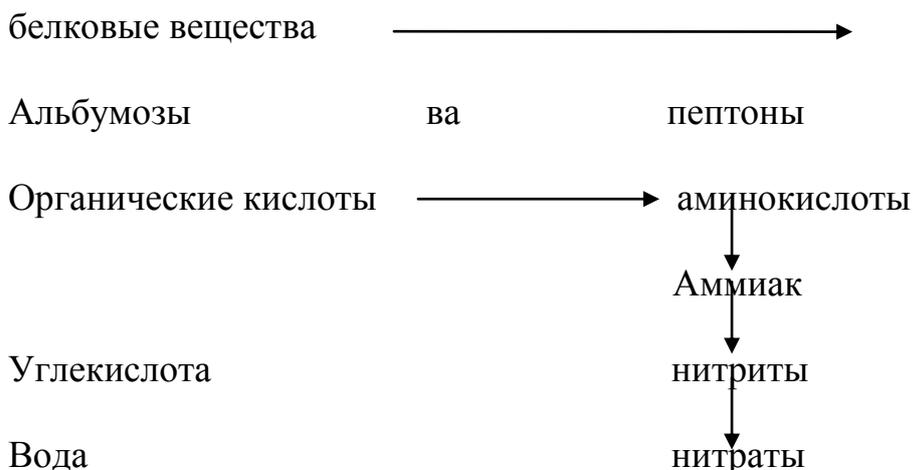
Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и физиологии человека, клинических дисциплин.

6.0. Содержание занятия

6.1. Теоретическая часть

Вещества антропогенного происхождения могут находиться в воде водоема, как продукты разложения органических остатков, фекалий и мочи человека. Ценным показателем степени загрязненности воды органическими веществами является определение белковой триады: солей аммиака, азотистой и азотной кислот. Если параллельно с ними обнаруживается большая окисляемость воды, то можно с уверенностью сказать, что вода загрязнена органическими веществами животного происхождения. Загрязнение воды происходит в результате попадания в нее продуктов жизнедеятельности человека и животных, т.е. органических, белковых, азотосодержащих соединений (фекально-хозяйственные стоки).

Распад белковых веществ, попадающих в воду можно представить в виде следующих схем:



Соли азотистой кислоты могут попадать в водоем с атмосферными осадками, вымывающими их из воздуха а также из почвы, богатой селитрой.

Аммиак является начальным продуктом разложения органических белковых, азотосодержащих соединений и поэтому его присутствие в воде говорит о свежем загрязнении (первая стадия минерализации органических веществ). Поэтому наличие аммиака в воде (в количествах, превышающих 0,1 мг\л) во многих случаях может расцениваться как показатель опасного в эпидемическом отношении свежего загрязнения воды органическими веществами животного происхождения. Однако иногда, особенно в глубоких подземных водах аммиак может содержаться в повышенных количествах в подземных, болотных и торфяных водах.

Соли азотистой кислоты (нитриты) указывают на определенную давность загрязнения (2- -я стадия минерализации). Представляют собой продукты окисления аммиака под влиянием микроорганизмов в процессе нитрификации. Наличие нитритов в количествах, превышающих 0,002 мг/л, свидетельствует о возможном загрязнение воды органическими азотсодержащими веществами.

Соли азотной кислоты (нитраты) - конечные продукты минерализации органических азотсодержащих веществ. Присутствие в воде нитратов без аммиака и солей азотистой кислоты, указывает на то что, процесс минерализации завершен. Одновременное содержание в воде аммиака, нитритов и нитратов свидетельствует о незавершенности этого процесса и опасном в эпидемическом отношении загрязнении воды.

В Республике Узбекистан для получения хорошего урожая используют большое количество пестицидов, среды которых много азот содержащих удобрений (селитра). Азотсодержащие удобрения малотоксичные. Но, нитраты, попадающие в воду к дальнейшим изменениям не подвергаются, смываясь коллекторными водами, попадают в открытые водоемы. Поэтому,

во многих областях республики питьевая вода содержит большое количество нитратов. (минеральное происхождение) Содержание нитратов может достигать 40 мг/л.

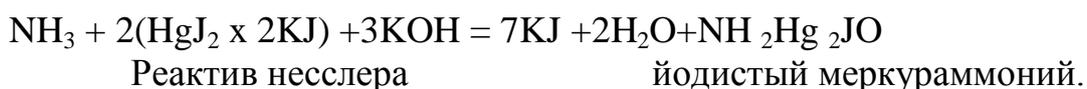
Нитраты, как нам известно, попадая в кишечник, под воздействием анаэробной микрофлоры кишечника восстанавливаются до нитратов, а они в свою очередь всасываясь в кровь вызывают метгемоглобинемию (анемию). Страдают дети первых лет жизни, т.к. искусственные молочные смеси, каши им готовят на водопроводной воде и большую часть массы тела детей составляет вода. Длительное употребление воды, богатой нитратами, вызывает у маленьких детей тяжелое заболевание- водно-нитратную метгемоглобинемию.

6.2. Практическая часть занятия.

Определение аммиака.

Качественное определение.

В пробирку налить 5-10 мл исследуемой воды и 1-3 капли реактива Несслера. При наличии аммиака и его солей раствор окрашивается в интенсивно желтый цвет, при большом содержании аммиака при прибавлении реактива Несслера образуется красно-бурый осадок.



Таким образом, в результате взаимодействия аммиака с реактивом Несслера образуется йодистый меркураммоний соединение желтого цвета.

Количественное определение производится калометрическим методом (методом стандартных серий).

Из 10 пробирок готовится стандартный ряд с NH_4CL раствором.

№	NH_4CL	Дист. Вода. мл
1-пробирка	0,1	9,9
2-пробирка	0,2	9,8
3-пробирка	0,3	9,7
4-пробирка	0,4	9,6
5-пробирка	0,5	9,5
6-пробирка	0,6	9,4
7-пробирка	0,7	9,3
8-пробирка	0,8	9,2
9-пробирка	0,9	9,1
10-пробирка	1,0	9,0

В11 –ую пробирку наливается 10,0 мл исследуемой воды.

Во все пробирки добавляем 1-3 капли реактива Несслера и по 1 мл 50% сегнетовой соли. Встряхиваем все пробирки. Затем, цвет воды

исследуемой пробирки сравниваем по цвету со стандартным рядом, смотря сверху вниз через всю толщу жидкости на белом фоне. Находим подходящий по цвету пробирку и производим расчет по следующей формуле:

$$X = \frac{a * 0,05 * 1000 \text{мл} (\text{мг} / \text{л})}{10 \text{мл}} \text{ где,}$$

X – количество аммиака в исследуемой воде, мг/л
 а – количество раствора NH₄CL в пробирке стандартного ряда подходящей по цвету к исследуемой воде.

0,05 – количество сухого вещества в 1 мл раствора NH₄CL.

1000 – расчет в литрах,

10- объем исследуемой воды.

Пример расчета: Предположим, что пробирка с исследуемой водой по цвету совпала с третьей, значит количество аммиака в них одинаково. В третью пробирку было налито 0,3 мл стандартного раствора 0,1мл которого содержит 0,05 мг аммиака.

$$\frac{0,3 * 0,05 * 1000}{10} = 1,5 \text{мг} / \text{л}$$

Определение солей азотистой кислоты (нитритов)

Качественное определение

В пробирку налить 5-10 мл. исследуемой воды, прибавить 5-10 капель реактива Грисса. Для ускорения реакции пробирки подогреть в течении 5 минут в водяной бане. При наличии солей азотистой кислоты в исследуемой воде появляется розовое окрашивание. Интенсивность окраски зависит от наличия нитритов в воде.

Реакция идет по формуле:



Количественное определение азотистой кислоты производится также калориметрическим методом, как и определение аммиака, только для приготовления стандартного ряда в качестве стандартного раствора берут раствор азотисто-кислого натрия. Пробирки стандартного ряда доливаются дистиллированной водой до 10 мл., а затем во все 11 пробирок (10 стандартных и одна с исследуемой водой) приливают 0,5 мл реактива Грисса.

Для ускорения реакция пробирки подогревают в водяной бане. Расчет производится точно так же, как и при определении аммиака.

$$X = \frac{a * 0,05 * 1000 \text{мл} (\text{мг} / \text{л})}{10} \text{ где,}$$

X – количество нитрита в исследуемой воде, мг/л.

а – количество раствора NH₄CL в пробирке стандартного ряда подходящей по цвету к исследуемой воде.

0,05 – количество сухого вещества в 1 мл раствора NH_4Cl .

1000 – расчет в литрах,

10- объем исследуемой воды.

Определение солей азотной кислоты (нитратов)

Качественное определение. в фарфоровую чашку наливают 1 мл исследуемой воды, приливают 2 мл концентрированной серной кислоты и сбрасывают кристаллики бруцина. Если в воде имеется азотная кислота или ее соли, то сразу же появится нежно-красное окрашивание, быстро переходящее в желтое.

Количественное определение. Содержание азотной кислоты и ее солей находят по таблице по времени появления окрашивания и скорости его изменения.

Колориметрическое определение азотной кислоты в воде

№	Окрашивание воды (реактивы: бруцин, серная кислота)	Содержание азотной кислоты в мг/л
1.	Никакого окрашивания	Менее 0,5
2.	Через 1 мин. едва уловимое розовое окрашивание, не исчезающее в течение нескольких минут	0,5
3.	Через 1 мин. незначительное розовое окрашивание. Через 10 мин. окрашивание едва заметно.	1,0
4.	Через 1 мин. слабо –розовое окрашивание становится незначительным.	2,5
5.	Через 1 мин. светло-розовое окрашивание. Через 4 мин. незначительное красновато-розовое окрашивание.	5,0
6.	Раствор быстро розовеет. Через 1 мин. розовое окрашивание. Через 2,5 мин. раствор слабо-желтый с розовым оттенком	10,0
7.	Раствор быстро розовеет. Через 3 мин. желто-розовое окрашивание. Через 8 мин. светло-желтое окрашивание.	25,0
8.	Раствор быстро розовеет через 0,5 мин. красновато-оранжевое окрашивание. Через 1 мин. сильное розовато-желтое, через 5 мин, желтое окрашивание.	50,0
9.	Раствор очень быстро розовеет. Через 0,5 мин. оранжево-красное окрашивание, быстро желтеющее. Через 5 мин. ярко-оранжевое, через 5 мин. интенсивно-желтое окрашивание.	100,0

Составление протокола по теме. Определение в воде белковой триады.

1. В отобранной пробе воды определены следующие показатели органического соединения.... Соли аммиака, нитриты, нитраты...

2. Гигиеническая оценка полученных результатов... например: в пробе воды обнаружено азота аммиака 0,5 мг/л, нитритов нет, нитратов 3 мг/л.

Вода содержит большое количество органических веществ, предположительно животного происхождения. Для подтверждения возможности фекального загрязнения следует провести бактериологические исследования.

Окисляемость воды.

Показателем наличия органических веществ в воде служит *окисляемость*, выражаемая в миллиграммах кислорода, расходуемого на окисление органических веществ, содержащихся на 1 литре воды. В норме окисляемость должна составлять 2-4 мг/л. Повышенная окисляемость может указывать на загрязнение воды органическими веществами. Наименьшую окисляемость имеют артезианские воды- до 2 мг O₂ на 1 литр, в водах шахтных колодцев окисляемость достигает 3-4 мг O₂ на 1 литр, причем с увеличением цветности воды она возрастает. В воде открытых водоемов окисляемость может быть еще выше. Однако этот показатель не всегда служит характерным признаком опасного загрязнения воды. Высокая окисляемость в сочетании с высокой цветностью может быть обусловлена присутствием в воде остатков растительного происхождения или легкоокисляющихся соединений железа.

Показателем органического загрязнения воды является также биохимическое потребление кислорода (БПК). БПК - количество кислорода, расходуемое на полное биохимическое (с участием микроорганизмов) окисление органических веществ в 1 л воды при температуре 20⁰С.

Определение окисляемости.

В пробирку 10 мл исследуемой воды.

0,5 H₂ SO₄ (1:3) + 1 мл 0,01 NMn O₄

Перманганат калия окисляет органические вещества в воде. При этом образуется и выделяется марганет сульфат и кислород. По степени расщепления перманганата калия, определяется окисляемость воды.

Оставить на 20 минут, затем колориметрируем с таблицей.

Показатель	Окисляемость
Ярко-лилово розовый	1,0 мг/л O ₂
Лилово-розовый	2,0 мг/л O ₂
Слабо-лилово розовый	4,0 мг/л O ₂
Бледно-лилово розовый	6,0 мг/л O ₂
Бледно-розовый	8,0 мг/л O ₂
Розово желтый	10,0 - 12,0 мг/л O ₂

6.3. Использование метода инновационной технологии.

«Метод снежков».

Группа студентов делится на 2 команды, в каждой выбирают лидера. Члены команд, чтобы друг другу задать по данной теме вопросы готовят по 3 вопроса. Одновременно команда, которая будет задавать вопросы, готовит и свои ответы. На подготовку ответов выделяется 7-8 минут. Лидеры команд из всех ответов выбирает наиболее точные и правильные ответы. Для ответов выделяется 1 минута. Если команда не удовлетворена ответом, то она дает свой вариант ответа. В конце преподаватель должен оценить качество вопросов и точность ответов. Студенты записывают вопросы и ответы в свои рабочие тетради.

6.4. Аналитическая часть.

Ситуационные задачи.

Задача №1.

В отобранной пробе воды определили следующие показатели органического загрязнения: аммиак, нитриты, нитраты.....

Задача №2.

Гигиеническая оценка результатов. Например, аммиак- 0,5 мг/л, нитритов нет, нитраты- 3 мг/л. Для подтверждения органического загрязнения животного происхождения нужно провести бактериологическое исследование.

Задача №3.

В пробе озерной воды количество аммиака-0,9 мг/литр, нитриты-0,1 мг/л, нитраты не обнаруживаются. Определите и оцените степень органического загрязнения.

Задача №4.

При проверке пробы воды от водохранилища. Аммиак и его соли не обнаруживаются, нитриты-0,001 мг/л, нитраты-45 мг/л. Определите и оцените степень загрязнения воды водохранилища.

Материалы для контроля исходного уровня знаний.

№	Вопросы	Эталон решения
1.	Какой метод применяется для определения аммиака? А) колориметрический Б) титрование	
2.	Какой реактив применяется для определения нитритов? А) Трилон Б. Б) Реактив Грисса В) Бруцин	Реактив Грисса
3.	Какое из определяемых веществ является	1. Аммиак

	показателем свежего загрязнения воды, началом минерализации и окончанием минерализации: нитраты, нитриты, аммиак.	2. нитриты 3. нитраты
4.	Что понимается под «белковой триадой?»	наличие в воде: аммиака, нитритов, нитратов
5.	Какое значение имеет «белковая триада?»	является важным показателем загрязнения воды, т.е. она образуется при разложении белковых в-в, попадающих в водоисточник фекальными сбросами.

Задачи: для контроля уровня усвоения учебного материала

1. При колориметрии на содержание аммиака проба совпала с 7 пробиркой стандартного ряда. Найти количество аммиака и сопоставить с ГОСТом.

Эталон решения:

1 мл – 0,1 мг

0,07- X

$X = \frac{0,7 \cdot 0,1}{1} = 0,07$ мг

10 _____ 0,07

1000 _____ X $X = \frac{0,07 \cdot 1000}{10} = 7$ мг/л

Что не соответствует ГОСТу.

1. В воде обнаружены аммиак, нитриты, нитраты, что свидетельствует о неблагополучии источника.

Эталон решения:

а. Определить природу азотосодержащих веществ (исключение минерального происхождения).

б. Выявить и устранить источники загрязнения.

в. Провести обеззараживания водоисточника.

2. При колориметрировании на содержание аммиака пробирка с пробой совпала с 4 пробиркой стандартного ряда. Найти количество аммиака и сопоставить с ГОСТом.

3. При исследовании воды обнаружен аммиак, нитриты, нитраты. Дать заключение о качества воды.

4. В воде обнаружены нитриты, нитраты. Аммиака нет. Дать заключение о качества воды.

7.0. Методы контроля знаний студентов:

- Вопросы устного контроля:
- Вопросы письменного контроля:

8.0. Критерии оценки текущего контроля:

№	Успев., %	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный, аргументированный грамотный отчет по УИРС
2	91-95	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный грамотный отчет по УИРС
3 1	86-90	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, составляет полный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
4	81-85	хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, составляет правильный отчет по УИРС с незначительными замечаниями (грамматические ошибки)
5	76-80	хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. УИРС в целом выполнена
6	71-75	хорошо	Активен в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. УИРС выполнена с некоторыми недоработками не принципиального характера
7	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50 %, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме
8	61-65	Удовлет.	Ответы верны на 50 %, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки. УИРС выполнена не в полном объеме

9	55-60	Удовлет.	Ответы верны на 40 %, часто путается в ответе, суть вопросов понимает не всегда правильно. УИРС выполнена не в полном объеме
10	54 и менее	Неудовлет.	Может ответить менее, чем на 40 % вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задание

9.0. Хронологическая карта занятий

№	Этап занятия	Форма обучения	Время – 90 минут
1.	Вводное слово преподавателя (обоснование темы)		5
2.	Проверка исходного уровня знаний студентов	Опрос	15
3.	Подготовка необходимых приборов, взятие пробы воды.	Объяснение преподавателя	10
4.	Гигиеническая оценка полученных результатов по ГОСТ 950-2000	Работа с нормативными документами	20
5.	Решение ситуационных задач	Самостоятельная работа	15
6.	Обсуждение выполненных работ со студентами.	Проверка результатов самостоятельной работы	20
7.	Обобщение пройденного материала, заключение и оценка знаний каждого студента по кредитно-бальной системе	Информация, вопросы для самостоятельной работы студентов	5
8.	Итого		90 минут

10. Контрольные вопросы :

1. Какими путями загрязняются открытые и закрытые водоисточники?
2. Источники органического загрязнения воды и его значение для здоровья людей?
3. Как происходит самоочищение водоемов?
4. Какие показатели органического загрязнения воды Вы знаете?
5. Что такое белковая триада и для чего используется его определение?
6. Что такое БПК и окисляемость, методика их определения.

11.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотое П.Л. "Руководство к практическим занятиям по гигиене"¹. Ташкент 1997г
2. Пивоваров Ю.Л. "Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене" Москва 1983
3. Румянцев Г.И. Гигиена М.2001
4. Дусчанов Б. А, У мумий гигиена. 2001
5. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене. Т. 1996

Дополнительная:

1. Минх А.А. Общая гигиена. М. 1984
2. Подунова Л.Г. Руководство к практическим занятиям по общей гигиене. М 1990
3. РСТ Уз 950-2000 "Вода питьевая"

Тесты по теме.

1. Начальным продуктом распада белков является:
 - а. аммиак
 - б. сульфаты
 - в. нитриты
 - г. нитраты
 - д. хлор.
- 2.Предельно-допустимая концентрация в воде нитритов составляет
 - а. 0,002 мг/л
 - б. 0,1 мг/л
 - в. 5 мг/л
 - г. 350 мг/л
 - д. 700 мг/л
3. Показатель закончившегося распада и физич.в-в самоочищения в водоеме является наличие в воде:
 - а. нитратов
 - б. аммиак
 - в. нитрит
 - г. белковая триада

- д. окисляемость
4. Какое заболевание у детей возникает при избыточном содержании нитратов в воде.
- А. водно-нитратная метгемоглобинемия
 - Б. флюороз
 - В. эндемический зоб
 - Г. инфекционная болезнь
 - Д. рахит.
5. Показатели органического загрязнения воды:
- а. белковая триада, окисляемость, БПК
 - б. хлориды, коли-титр, патогенные микробы
 - в. окисляемость, хлориды нитриты, коли-индекс
 - г. аммонийные соли, нитриты и микробное
 - д. органические и неорганические вещества, патогенные микробы.
6. О чем говорит содержание аммонийных солей в воде?
- А. о свежем загрязнении водоисточника
 - Б. о минерализации водоисточника.
 - В. о загрязнении водоисточника кишечными палочками.
 - Г. вызывающая опасность для здоровья.
 - Д. не о чем не говорит.
7. Гигиеническая норма аммиака в питьевой воде:
- а. 0,1 – 0,2 мг/л
 - б. 2 мг /л
 - в. 1,5 мг/л
 - г. 0,05 мг/л
 - д. 0,002 мг/л
8. Из каких показателей состоит белковая триада:
- а. аммиак, нитриты и нитраты
 - б. аммонийные соли, окисляемости, хлориды
 - в. коли-титр, коли-индекс, микробное число
 - г. хлориды, нитриты и нитраты
 - д. окисляемость, хлориды, нитраты.
9. Из перечисленных какое вещество указывает на давнее загрязнение водоисточника?
- А. нитраты
 - Б. нитриты
 - В. аммиак
 - Г. хлориды
 - Д. окисляемость
10. Норма окисляемости питьевой воды?
- а. 2-4 мг/л
 - б. 10 мг/л
 - в. 350 мг/л
 - г. 0,2 мг/л
 - д. 0,5 мг/л

11. Содержание хлоридов в питьевой воде должна составлять:
- а. 350 мг/л
 - б. 1000 мг/л
 - в. 10 мг/л
 - г. 0,002 мг/л
 - д. 0,5-1,0мг/л
12. Что вы понимаете под окисляемостью воды?
- а. количества O_2 расходуемого на окисление органических веществ.
 - б. наименьшая количества воды, в котором обнаруживается кишечная палочка.
 - в. повышение содержание аммонийных солей в водоисточника.
 - г. количества патогенных микробов в воде.
 - д. все ответы не верны.
13. При помощи каких реактивов можно определить наличие аммиака в воде?
- А. реактив Нейслера
 - Б. реактив Грисса
 - В. реактив Бруссо
 - Г. Тильманса
 - Д. реактив Люголя.
14. Промежуточным продуктом продолжающегося распада следует считать появление в воде:
- а. нитритов
 - б. нитратов
 - в. аммиака
 - г. солей тяжелых-металлов
 - д. хлоридов.
15. С добавлением реактива Несслера какой цвет приобретает вода при наличии аммиака?
- А. желтый
 - Б. синий
 - В. красный
 - Г. голубой
 - Д. розовый.
16. При наличии нитритов с добавлением реактива Грисса вода приобретает цвет:
- а. красный
 - б. желтый
 - в. синий
 - г. розовой
 - д. голубой

Тема: Выбор места водозабора для организации водоснабжения. Гигиенический контроль над качеством коагуляции и хлорирования в централизованной системе водоснабжения.

1. Место проведения занятия, оснащение:

-кафедра общей гигиены

2. Продолжительность изучения темы - 2 часа

3. Цели занятия:

-ознакомить студентов с этапами очистки воды при централизованном водоснабжении (водопроводной станции).

- методами осветления (механическое и химическое), хлорирования, выбором дозы коагулянта, дозы активного хлора при нормальном хлорировании.

По окончании обучения студент должен знать:

- источники и выбор водоисточника для водоснабжения населенных мест,

- системы водоснабжения;

- этапы очистки воды: а) осветление (механическое), (химическое)

- проведение коагуляции

б) обеззараживание : проведение и методы хлорирования

- понятия о дозе хлора, хлорпотребности и об остаточном хлоре.

Студент должен уметь:

4. Мотивация

5. Межпредметные и внутрипредметные связи

6. Содержание занятия

6.1. Теоретическая часть занятия.

Гигиеническая характеристика водоисточников.

Источниками водоснабжения могут быть подземные и поверхностные воды.

Подземные воды.

Подземные воды бывают грунтовые, межпластовые напорные-артезианские.

Грунтовые воды называются подземные воды, скапливающиеся на первом от поверхности водоупорном слое. Они не защищены с поверхности, отличаются разнообразием и непостоянством состава. Санитарная оценка грунтовых вод может быть различной. В природных условиях грунтовые воды не загрязнены и вполне пригодны для питьевого водоснабжения, если их минерализация не превышает вкусового порога. Наоборот, при массивном загрязнении почвы населенного места и близком расположении грунтовых вод к поверхности опасность их загрязнения и заражения весьма реальна. Грунтовые воды широко используют в сельских местностях путем устройства шахтных и трубчатых колодцев. В отдельных

случаях грунтовые воды могут быть использованы для устройства небольших сельских водопроводов.

Межпластовые воды залегают между двумя водоупорными пластами, изолированы от атмосферных осадков и поверхностных грунтовых вод водонепроницаемой кровлей. Глубина залегания межпластовых вод колеблется от десятков до тысячи и более метров. Они как правило, имеют низкое бактериальное загрязнение, не содержат патогенной микрофлоры, имеют постоянный химический состав. Недостатком их часто является высокая степень минерализации, а в ряде случаев повышенное содержание фтора, аммиака и сероводорода. Напорные межпластовые воды называются *артезианскими*. Они обычно отличаются еще большей глубиной залегания и санитарной надежностью. Межпластовые и артезианские воды в большинстве случаев отвечают требованиям стандарта на питьевую воду, имеют большой и постоянный дебит могут использоваться без всякой предварительной обработки и являются поэтому лучшими источниками водоснабжения.

Родники. Подземные воды могут самостоятельно выходить на поверхность земли. В таком случае они носят название родников. Выходить на поверхность могут как грунтовые, так и межпластовые воды.

Поверхностные воды.

К поверхностным водам относятся ручьи, реки, проточные и непроточные озера. Открытые водоемы подвержены загрязнению извне, поэтому с эпидемиологической точки зрения все открытые водоемы в большей или меньшей степени потенциально опасны. Поверхностные воды слабо минерализованы, мягкие, но в непроточных озерах и водохранилищах концентрация солей может быть значительно увеличена вследствие испарения воды, особенно в условиях жаркого климата. Для открытых водоемов характерно непостоянство качества воды, которое может изменяться в зависимости от сезона и даже погоды, например после выпадения осадков.

Выбор водоемисточника для водоснабжения основывается на Гос.Стандарт 950-2000 г. Выбор водоемисточника является ответственной задачей в санитарной деятельности. Характер и объем санитарного надзора зависят от системы водоснабжения в населенном пункте. Различают два вида водоснабжения:

1. Децентрализованное, или местное.

2. Централизованное – водопровод.

При местном водоснабжении вода разбирается непосредственно из источников водоснабжения, например из колодцев, родников, и доставляется к месту потребления с помощью различной тары. При централизованном водоснабжении вода из источников подается потребителям по сети трубопроводов. При устройстве водопровода есть возможность выбрать лучшие водоемисточники, охранять их от загрязнения, технически правильно оборудовать, если необходимо, очищать и обеззараживать воду, осуществлять квалифицированный предупредительный и текущий

санитарный надзор. Этими мерами обеспечивается высокое качество водопроводной воды. Проектирование водопровода начинают с расчета потребности населенного пункта в воде и выбора водоисточника.

Каждый водопровод состоит из головных сооружений и водопроводной сети. Головными сооружениями водопровода из подземных источников водоснабжения являются трубчатый колодец, насосная станция первого подъема, поднимающая воду на поверхность земли в резервуар, в случае надобности установка для обеззараживания воды и насосная станция второго подъема, подающая воду в напорный резервуар. От последнего отходит водовод с сетью трубопроводов, разводящих воду в каждый дом или водоразборные колонки.

В тех местностях, где доброкачественные подземные воды отсутствуют или их недостаточно для снабжения водой крупного водопровода, используют открытые водоемы. Головными сооружениями водопровода, питающегося водой из открытого водоема, являются сооружения для забора и улучшения качества воды, резервуар для чистой воды, насосное хозяйство и водонапорная башня. От нее отходит водовод и разводящая сеть трубопроводов, которую во избежание замерзания воды закладывают в зависимости от климата на глубине от 1,25 до 4 метров.

Водопроводная сеть должна быть водонепроницаема. Коррозия и нарушение герметичности старых водопроводных труб создают возможности загрязнения водопроводной воды. Водопроводные трубы должны располагаться выше канализационных труб и не ближе чем на 0,5 м от них. Перед началом эксплуатации или после ремонта производят дезинфекцию сети, пропуская через трубопроводы в течение 2 ч воду с содержанием активного хлора 75-100 мг/л или заполняя ею водопроводную сеть на 10 -20 ч.

Санитарная охрана водопроводов.

Для обеспечения высокого качества водопроводной воды первостепенное значение наряду с очисткой воды имеет санитарная охрана водоемов от загрязнения.

Зоны санитарной охраны.

Зоны санитарной охраны водопровода открытых водоемов.

Под зоной санитарной охраны водопровода понимают определенный участок территории вокруг источника водоснабжения и головных водопроводных сооружений. В пределах зоны устанавливается особый режим с целью предупреждения неблагоприятных изменений в качестве и количестве водопроводной воды. На участках, примыкающих или близко расположенных к источникам водоснабжения и водопроводным сооружениям, должны применяться более строгие меры санитарной охраны. Зона санитарной охраны для водопроводов, берущих воду из открытых водоемов, состоит из двух поясов.

Первый пояс, или зона строго режима, включает участок источника в месте забора воды и территорию, на которой находятся головные сооружения водопровода: насосные станции, водоочистные сооружения, резервуары

чистой воды. Эта территория ограждается и охраняется; доступ посторонним лицам в нее запрещен. Проживание на территории зоны воспрещается. Во всех помещениях должна поддерживаться безукоризненная чистота. Для персонала обязательны: периодические медицинские осмотры, обследование на бациллоносительство, строгое соблюдение правил личной гигиены. В пределах первого пояса зоны строго воспрещается пользование водоемом для каких бы то ни было целей (катание на лодках, купание, стирка белья, рыбная ловля и т.д.).

Режим первого пояса направлен на то, чтобы исключить возможность случайного или умышленного загрязнения воды в наиболее ответственных частях водопровода.

Второй пояс, или зона ограничения. Включает территорию, окружающую водоем и его притоки. Зона ограничения распространяется от места забора воды, преимущественно вверх по течению приточного водоема, иногда на десятки километров. Вниз по течению зона ограничения распространяется на несколько сот метров. При использовании крупных рек зона ограничения обычно распространяется на 20-30 км, средних рек - на 30-60 км, а при использовании малых рек во второй пояс включают весь бассейн реки. В зоне ограничения регулируют размещение населенных пунктов, промышленных предприятий, животноводческих ферм и скотооткормочных пунктов. Спуск бытовых и промышленных вод либо запрещается, либо ограничивается. Пользование рекой в пределах зоны ограничения - массовое купание людей и лошадей, водопой скота, стирка белья и т.п. - разрешается лишь в местах, устанавливаемых санитарными органами.

Зоны санитарной охраны подземных источников водоснабжения.

Первый пояс располагают вокруг скважины и других головных сооружений на территории радиусом 30-50 м. Здесь осуществляются те же меры, что и в зоне строгого режима речных водопроводов.

Вокруг первого пояса устанавливают второй пояс зоны санитарной охраны. Размер второго пояса колеблется от 50 м до 1000 м и более. На территории зоны ограничения принимаются меры, не допускающие загрязнения почвы.

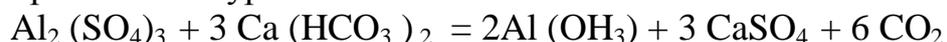
Гигиеническая характеристика методов улучшения качества воды.

Методов улучшения качества воды много, и они позволяют освободить воду от опасных микроорганизмов, взвешенных частиц, гуминовых соединений, придающих воде цвет, от избытка солей,

К числу наиболее часто применяемых методов улучшения качества воды относятся: осветление-устранение мутности воды, обесцвечивание-устранение цветности воды, обеззараживание-освобождение воды от патогенных микробов и вирусов.

Осветление и обесцвечивание воды. Осветление и частичное обесцвечивание воды достигается путем длительного отстоя. Отстаивание основано на том, что в стоячей или медленно текущей воде взвешенные вещества, имеющие большую плотность, чем вода, выпадают, осаждаются

на дно. Отстаивание осуществляется в самих источниках водоснабжения, так и в водохранилищах. Естественное отстаивание воды производят в горизонтальных отстойниках (резервуары глубиной в несколько метров), через которые вода движется непрерывно с очень малой скоростью. Вода пребывает в отстойнике 4-8 часов. За это время осаждаются преимущественно грубодисперсные взвеси. Но естественный отстой протекает медленно, и эффективность обесцвечивания при нем невелика. Стремление ускорить осаждение взвешенных частиц, устранить цветность воды и ускорить процесс фильтрования привело к использованию в практике очистки воды **коагулирования**. Коагуляцией называется быстрое осаждение взвешенных и коллоидных веществ путем добавления в воду особых реагентов, так называемых коагулянтов. В качестве коагулянтов применяют соли многовалентных элементов: $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$, $FeSO_4$. реагируя с растворенными в воде электролитами, коагулянты образуют гидроокиси, выпадающие с образованием быстро оседающих хлопьев. Обладая огромной активной поверхностью и положительным электрическим зарядом, гидроокиси абсорбируют даже мельчайшую отрицательно заряженную взвесь микробов и коллоидные гуминовые вещества, которые увлекаются на дно отстойника оседающими хлопьями. В воде алюминий сульфат ($Al_2(SO_4)_3$), вступает в реакцию с двууглекислыми солями кальция. Образовавшийся гидроокись алюминия $Al(OH)_3$ плохо растворима в воде и выпадает в виде хлопьев. Оседая на дно, гидроокись алюминия, увлекает за собой муть и частично бактерии. В результате наступает осветление воды, уменьшается ее хлорпотребность, а также устраняется окраска воды. Реакция протекает по уравнению:



Активность процесса зависит от температуры воды, количества взвешенных веществ в ней и в особенности потребная доза коагулянта зависит от степени карбонатной (устраняемой) жесткости воды. В зависимости от физико-химических свойств воды количество потребного для нее коагулянта колеблется от 30 до 200 мг на 1 л воды. Но точная доза коагулянта устанавливается опытным путем.

Выбор дозы коагулянта.

Доза коагулянта устанавливается опытным путем. Перед коагулированием необходимо определить устраняемую жесткость. Установлена прямая зависимость между дозой коагулянта и устраняемой жесткостью воды. В 3 стакана наливают по 200 мл испытуемой воды и с помощью пипетки в каждый стакан приливают 1 % р-ра сернокислого алюминия в количествах: в 1-й стакан определенная доза коагулянта, во 2-й стакан на 1 мл меньше, чем в первый, в 3-й стакан, на 1 мл меньше, чем во второй.

Доза коагулянта в зависимости от карбонатной жесткости.

Карбонатная жесткость в мг/экв	Потребное количество мл 1 % р-ра сернокислого алюминия на 200 мл воды.
---------------------------------------	---

1	2,3
2	4,5
3	6,8
4	9,0
5	11,3
6	13,6
7	15,9
8	18,0
9	20,3
10	23,0

Содержимое стаканов тщательно перемешивают стеклянной палочкой и наблюдают за скоростью образования хлопьев в течении 10 минут. Если при взятых дозах коагулирование идет очень быстро, то дозы соответственно уменьшают. При малой карбонатной жесткости и если образование хлопьев задерживается, то к воде добавляют 1 % раствор соды в тех же количествах, что и коагулянта. Дозу коагулянта рассчитывают по тому стакану, в котором коагуляция прошла лучше. и быстрее всего. Далее рассчитывается доза коагулянта, необходимая для 1 литра воды (так как исследование велось в 200 мл воды, то найденную дозу коагулянта умножают на 5), а после этого на то количество воды, которое необходимо очистить.

После коагуляции и отстаивания вода подается на скорые фильтры, в которых фильтрующий слой песка с величиной зерен от 0,5 до 1 мм составляет 0,8 м. Скорость фильтрации воды 5-8 м/ч. Вскоре после начала работы в верхнем слое песка образуется фильтрующая пленка, состоящая из не успевших осесть в отстойнике хлопьев коагулянта и приставших к ним частиц. Это улучшает процесс задержки взвешенных примесей и микробов. Спустя 8-12 часов работы пленка уплотняется, скорость фильтрации падает, работу фильтра приостанавливают и для удаления пленки промывают его в течении 10-15 минут током чистой воды.

После коагуляции, отстаивания и фильтрования вода становится прозрачной, обесцвечивается, освобождается от яиц гельминтов и от 70-98 % содержащихся в ней микробов.

Обеззараживание воды. Обеззараживание является обычно заключительным и наиболее важным процессом улучшения качества воды. Обеззараживание воды может осуществляться химическими и физическими методами. При химических методах в воду вносят реагенты, обладающие бактерицидным действием: хлорирование, озонирование, использование олигодинамического действия серебра. К физическим методам относятся кипячение, облучение УФ и гамма –лучами, воздействие ультразвуковыми волнами, токами высокой частоты.

Наиболее простым, надежным, доступным, дешевым и широко распространенным методом обеззараживания воды является – **хлорирование**. Бактерицидный эффект хлорирования объясняет в основном воздействием на протоплазму бактерий недиссоциированной

молекулы хлорноватистой кислоты, которая образуется при введении в воду соединений хлора. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCl} + \text{HCl}$. Для хлорирования воды применяют газообразный хлор, хлорную известь, двуокись хлора, гипохлорид кальция, хлорамины.

Существуют многочисленные способы хлорирования:

- 1. Хлорирование нормальными дозами хлора**, доза хлора устанавливается по величине хлорпоглощаемости и санитарной норме остаточного хлора;
- 2. Хлорирование с аммионизацией** - в воду одновременно с хлором вводят аммиак для образования хлораминов;
- 3. Гиперхлорирование** - доза хлора значительно превышает хлорпоглощаемость воды. Этот метод применяется при неблагоприятных эпидемиологических обстановках.

При гиперхлорировании воды обычно используют следующие дозы хлора: для воды хорошо оборудованных срубных колодцев, при хороших органолептических свойствах воды потребуется 10 мг/л активного хлора, для воды рек и озер - 15-20 мг/л активного хлора, для загрязненных вод любого источника 25-30 мг/л активного хлора. И в случае опасности применения бактериологического оружия используют массивные дозы хлора 100 мг/л активного хлора.

- 4. Хлорирование хлораминовыми таблетками;**

Для обеспечения надежности обеззараживания необходимо, чтобы после завершения процесса хлорирования в воде содержался остаточный хлор в количестве 0,3-0,5 мг/л и 0,6-1 мг/л при хлорировании с аммонизацией (в виде хлораминов, т.е. связанный хлор). В военно-полевых условиях допускают содержание остаточного хлора до 2 мг/л. Увеличенную дозу остаточного хлора уменьшают путем дехлорирования. Для этого используют тиосульфат натрия. Дозу тиосульфата натрия определяют путем титрования. Необходимая доза хлора при хлорировании нормальными дозами определяется путем проведения пробного хлорирования, с учетом хлорпоглощаемости воды.

Под хлорпоглощаемостью воды понимается то количество активного хлора, которое расходуется в процессе хлорирования 1 л воды в течение 30 мин на окисление органических веществ, легко окисляющихся неорганических веществ, и соединение с протоплазмой бактериальных клеток (2-3% от общего количества хлора).

6.2. Практическая часть занятия.

Хлорирование нормальными дозами хлора.

Для хлорирования берут такое количество хлорной извести, которое обеспечивает 0,3-0,4 мг/л остаточного хлора после 30 минутного контакта воды с хлором летом, зимой – до 1 часа. Для определения необходимой дозы хлора при хлорировании нормальными дозами проводится пробное хлорирование воды. Пробное хлорирование проводят в трех стаканах, в каждый из которых наливают по 200 мл исследуемой воды, и добавляют в каждый стакан 1% раствор хлорной извести: в первый - 1 каплю, во второй –

2 капли, в третий- 3 капли. Содержимое стаканов перемешивают и через 30 мин определяют наличие в нем остаточного хлора. Для этого в каждый стакан добавляют 2 мл 5 % р-ра йодита калия, 2 мл хлористоводородной кислоты, 1 мл 1% р-ра крахмала и тщательно перемешивают. При наличии остаточного хлора воды окрасится в синий цвет, тем более интенсивный, чем больше в ней содержится остаточного хлора. Для определения остаточного хлора воду в стаканах, где появилось синее окрашивание, титруют 0,01 н раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания. Для расчета дозы выбирают тот стакан, где произошло обесцвечивание от 2 капель тиосульфата натрия, так как содержание остаточного хлора в этом стакане составляет 0,4 мг/л (1 капля раствора тиосульфата натрия связывает 0,04 мг хлора, что соответствует при пересчете на 1 л $0,04 \times 5 = 0,2$ мг/л)

Если обесцвечивание произошло от 1 капли, содержание остаточного хлора недостаточно – 0,2 мг/л; при обесцвечивании от 3 капель содержание остаточного хлора избыточно- 0,6 мг/л.

В зависимости от результатов пробного хлорирования рассчитывают количество хлорной извести, необходимое для хлорирования 1 л воды.

Определение процента активного хлора в хлорной извести.

Принцип метода. Активный хлор вытесняет из йодистого калия эквивалентное количество свободного йода, который оттитровывается 0,01 Н раствором серноватистокислорого натрия.

1. Приготовление 1 % раствора хлорной извести. 1 гр хлорной извести насыпают в фарфоровую чашку, цилиндром отмеривают 100 мл воды и приливают в фарфоровую чашку. Отсюда переливают 5-10 мл 1 % раствора и приступают к анализу.

2. Во флакон наливают 5 мл 1 % раствора хлорной извести, подкисляют 1 мл соляной кислоты и прибавляют 5 мл йодистого калия и 1 мл 1 % раствора крахмального клейстера, а также 50 мл дистиллированной воды. Выделившейся при этом свободный йод оттитровывается 0,01 Н раствором гипосульфита натрия до исчезновения синей окраски. 1 мл 0,01 Н раствора гипосульфита натрия соответствует 0,355 мг хлора.

Например: На титрование израсходовано 34,8 мл 0,01 Н раствора гипосульфита натрия, что соответствует $34,8 \times 0,355 = 12,14$ мг хлора. Значит в 1 мл 1% раствора хлорной извести содержится $12,14 : 5 = 2,428$ мг хлора.

1% раствор- это значит 1 гр в 100 мл раствора, а в 1 мл 1 % раствора будет 0,01 гр хлорной извести.

0,01 гр хлорной извести – 0,002428 г хлора

100 - X

$X = 100 \times 0,002428 / 0,01 = 24,3$ % активного хлора в хлорной

извести.

6.4. Аналитическая часть.

Ситуационные задачи.

Задача №1.

Источником водоснабжения выбрали озеро Кук-сув. Показатели водоисточника следующие: мутность 300 мг/л, запах 3 балла, жесткость 5 мг-

экв/л, хлориды 200 мг/л, сульфаты 100 мг/л, коли фаг-50. Какими методами должна очищаться вода?

Задача №2.

При пробном хлорировании количество хлорпоглощаемости 4 мг/л. Рассчитайте: для обеззараживания 20 м³ воды сколько потребуется 1% раствора хлорной извести.

Задача №3

В населенном пункте, расположенном в 4-м климатическом районе, имеется водопровод, забирающий воду из реки. Вода очищается коагуляцией, отстаиванием, фильтрацией, хлорируется и подвергается фторированию. Результаты анализа проб воды, отобранных из колонки наружного водозабора, приведены в табл. 17.

Вода отвечает требованиям ГОСТ 2874-73 по органолептическим показателям, общему содержанию растворенных солей и солей жесткости. Сумма сульфатов и хлоридов, выраженная в долях от максимально допустимых концентраций каждого вещества, не превышает $1\left(\frac{184}{500} + \frac{143}{350}\right)$.

Вода безопасно в эпидемиологическом отношении, так как коли-титр ее равен 300, а общее количество бактерий в 1 мл не превышает 100. Наличие остаточного хлора свидетельствует о надежности обеззараживания. В то же время вода содержит повышенное для 4-го климатического района количество фтора (0,9-1,0 мг/л) и по этому показателю не отвечает требованиям стандарта на питьевую воду. Необходимо снизить дозу фтора в питьевой воде не превышало 0,7 мг/л, безопасных в отношении развития флюороза в этом климатическом районе.

Результаты анализа проб воды

Показатель	Дата	
	30 января	10 мая
Запах, баллы	1	1
Привкус, баллы	Отсутствует	Отсутствует
Прозрачность, см	Более 30	Более 30
Цветность, градусы	15	20
Жесткость общая, мг-экв/л	7,0	6,3
Сухой остаток, мг/л	395,0	185,0
Сульфаты, мг/л	184,0	96,0
Хлориды, мг/л	143,4	106,8
Фтор, мг/л	0,9	1,0
Общее количество бактерий	36	43
Кот-титр	300	300

Остаточный хлор	0,3	0,35
-----------------	-----	------

Задача №4.

Выбрать источник водоснабжения для пионерского лагеря на 320 детей. Ориентировочная норма водопотребления 100 л/сут на человека. Возможными источниками водоснабжения является артезианская скважина глубиной 40 м (дебит 250 м³/сут) и озеро, расположенное в лесу, на расстоянии 1 км от лагеря. Анализ проб воды, отобранных из этих водоисточников, дал следующие результаты (табл. 18).

В соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.3.03-77 для водоснабжения пионерского лагеря должны быть использованы артезианские воды как наименее загрязненные и наиболее надежные в эпидемическом отношении. Дебит артезианской скважины достаточен для покрытия потребности в воде, пионерского лагеря (100 л/сут*320=32000 л/сут= 32 м³/сут).

Проведенные исследования артезианской воды подтверждают ее высокое качество. По бактериологическим показателям (коли-титр 500 при норме 300; микробное число 8-10 при допустимом количестве до 100 колоний в 1 мл), а также по органолептическим показателям и содержанию веществ, на них влияющих (прозрачность более 30 см, количество взвешенных веществ 0,8-1,2 мг/л, цветность 10⁰, отсутствие запахов и привкусов, сульфаты 27,4-29,0 мг/л, хлориды 5,9-6,8 мг/л, общая жесткость 4,4-4,5 мг-экв/л), вода отвечает требованиям ГОСТ 2874-73 на питьевую воду и, следовательно, может использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения без всякой предварительной обработки.

Санитарная надежность водоисточника подтверждается выраженным постоянством химического состава. Несколько повышенное содержание аммиака при отсутствии нитритов, незначительном количестве хлоридов и низкой окисляемости не может расцениваться в качестве показателя загрязнения воды органическими веществами.

Озерная вода, как и вода любого открытого водоема, при наличии годных к использованию артезианских вод для питания хозяйственно-питьевого водопровода не может быть рекомендована. Вокруг скважины должна быть организована зона санитарной охраны радиусом не менее 15 м.

Показатель	Озерная		Артезианская вода	
	10 марта	11 июля	10 февраля	25 июня
Температура вода, °С	4,6	21	8,9	8,8
Прозрачность, см	Более 30	Более 30	Более 30	Более 30
Запах, баллы	1 (болотный)	2 (болотный)	Отсутствует	Отсутствует
Привкус, баллы	1	2	2	2

Цветность, градусы	50	80	10	10
Взвешенные вещества, мг/л	8,0	12,6	0,8	1,2
Жесткость общая, мг-экв/л	4,3	3,9	4,5	4,4
Сухой остаток, мг/л	125	86,0	266	262
Сульфаты, мг/л	31,4	26,6	29,0	27,4
Хлориды, мг/л	15,0	20,4	6,8	5,9
Аммиак (по N), мг/л	0,1	0,25	Отсутствует	Отсутствует
Нитриты, мг/л	0,002	0,01	0,01	0,01
Нитраты, мг/л	0,3	0,15	0,19	0,15
Фтор, мг/л	0,7	0,5	1,2	1,0
Железо, мг/л	0,3	0,2	0,9	0,8
Окисляемость, мг/л	12,4	22,3	1,25	1,34
Растворенный кислород, мг/л	6,0	8,4	2,4	2,8
Количество бактерий в 1 мл	400	1250	8	10
Коли-титр	1,0	0,4	500	500

6.3. Используемые на занятии новые педагогические технологии : Метод «Бум».

Используется при закреплении пройденной темы. Для этого студент начиная с первого начинает считаться по порядку. Например 12 человек и те участники которые должны назвать число, которые делятся на 3 или заканчиваются на три должны произнести вместо цифры, слово «Бум». Невнимательным участникам, ошибающимся, задается вопрос по пройденной теме.

7.0. Формы контроля знаний, умений:

- семинар по вопросам гигиенических требований к ЛПУ;
- качество выполненных проектов

8.0. Критерии оценки текущего контроля

№	Успев., %	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, готовит учебный проект с элементами творчества и при соблюдении всех гигиенических требований к ЛПУ

2	91-95	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, готовит учебный проект с соблюдением всех гигиенических требований к ЛПУ
3.	86-90	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, участвует в обсуждении темы, готовит учебный проект при соблюдении основных гигиенических требований к ЛПУ
4	81-85	хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории
5	76-80	хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. Принимает участие в выполнении задания в аудитории
6.	71-75	хорошо	Участвует в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. Участвует в выполнении аудиторной работы.
7.	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки.
8	61-65	удовл	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки
8	61-65	удовл	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 5-6 ошибок
9.	55-60	Удовл	Ответы верны на 40%, часто путается в ответе, суть вопросов понимает не всегда правильно, выполняет задание только с помощью других студентов или преподавателя, в выполнении задания принимает пассивное участие.
10.	54 и менее	неудовл	Может ответить менее, чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задание.

9.0. Хронологическая карта занятий

№	Этап занятия	Форма обучения	Время – 90 минут
1.	Вводное слово преподавателя (обоснование темы)		5
2.	Проверка исходного уровня знаний студентов	Опрос	15
3.	Подготовка необходимых приборов, взятие пробы воды.	Объяснение преподавателя	10
4.	Гигиеническая оценка полученных результатов по ГОСТ 950-2000	Работа с нормативными документами	20
5.	Решение ситуационных задач	Самостоятельная работа	15
6.	Обсуждение выполненных работ со студентами.	Проверка результатов самостоятельной работы	20
7.	Обобщение пройденного материала, заключение и оценка знаний каждого студента по кредитно-бальной системе	Информация, вопросы для самостоятельной работы студентов	5
8.	Итого		90 минут

10. Контрольные вопросы:

1. Системы водоснабжения населенных мест.
2. Источники питьевого водоснабжения.
3. Этапы очистки воды при централизованном водоснабжении.
4. Что такое коагуляция, выбор дозы коагулянта.
5. Методы обеззараживания воды.
6. Хлорирования, методы его проведения.

11.Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотое П.Л. "Руководство к практическим занятиям по гигиене"¹. Ташкент 1997г
2. Пивоваров Ю.Л. "Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене" Москва 1983
3. Румянцев Г.И. Гигиена М.2001
4. Дусчанов Б. А, У мумий гигиена. 2001
5. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене. Т. 1996 Дополнительная:
 1. Минх А.А. Общая гигиена. М. 1984
 2. Подунова Л.Г. Руководство к практическим занятиям по общей гигиене. М 1990
 3. РСТ Уз 950-2000 "Вода питьевая"

Тесты по теме

1. Зоны санитарной охраны водопровода:
 - а. зона строгого режима, зона ограничений, зона наблюдения
 - б. зона строгого режима, зона ограничения,
 - в. зона обследования и наблюдения
 - г. зона контроля и строго режима
 - д. зона ограничения и контроля
2. От чего зависит эффективность проведения коагуляции?
 - А. доза коагулянта, температура, временная жесткость
 - Б. время контакта, привкус воды,
 - В. гибель микробов, мутность
 - Г. перемешивание, кол-во микробов
 - Д. условная доза коагулянта
3. Как определяется доза коагулянта?
 - А. от временной жесткости воды, в 2,2, раза больше
 - Б. от мутности воды,
 - В. от прозрачности
 - Г. от температуры
 - Д. устанавливается опытным путем
4. Что такое коагуляция?
 - А. химическое осветление воды
 - Б. химическое обеззараживание
 - В. фильтрация
 - Г. биологическая очистка
 - Д. механическое осветление
5. Какие коагулянты применяются?
 - А. сульфат алюминия, гидроокись алюминия, хлорид железа
 - Б. сульфат АЕ, полиакриламид, натрий фтор
 - В. купорос железа, хлорид железа
 - Г. натрий алюминат, сульфат железа

Тема: Гигиеническое значение почвы. Гигиеническая оценка физических и механических свойств почвы

1. Место проведения занятия, оснащение:

Кафедра общей гигиены.

2. Продолжительность изучения темы - 2 часа

3. Цели занятия:

- дать санитарную характеристику почве, структуре почвы.
- объяснить гигиеническое, токсикологическое и эпидемиологическое значение почвы,
- объяснить понятия биогеоценозы, биогеохимического провинции,
- дать общую характеристику видам отходов мест и системам очистки населенных мест.
- объяснить студентам значение почвы в происхождение процессов самоочищения, минерализации, нитрификации, связанные с ними процессы обеззараживания.
- значение структуры почвы в процессах минерализации. Типы почвы и их определение.

По окончании обучения студент должен знать:

- эпидемиологическое, гигиенические, токсикологическое значение почвы.
- процессы самоочищения в почве, структуру почвы.

Студент должен уметь:

- уметь определять физические и механические свойства почвы.

4. Мотивация

5. Межпредметные и внутрипредметные связи

Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и физиологии человека.

Полученные знания будут использоваться студентами в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах

6.0. Содержание занятия.

6.1. Теоретическая часть занятия.

Гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы.

В последние годы среди научных проблем, требующих особого внимания ученых разных специальностей и широкой общественности, все большую актуальность и социальное значение приобрела проблема охраны окружающей среды и здоровья населения, охрана от загрязнения почвы населенных мест Республики. В первые годы независимости руководство страны приняло ряд мер, направленных на решение проблем охраны окружающей среды и здоровья населения, создание законодательной и социально- правовой базы для успешной реализации природоохранных, оздоровительных и санитарно- профилактических мероприятий.

В Узбекистане в отличие от других стран, например от Российской Федерации, климат резко континентальный, характеризуется большими колебаниями температуры воздуха в течении года и суток, бедностью осадков, малой влажностью воздуха. Эти климатические особенности сильно отражаются на почвенном покрове и процессах его самоочищения. Поэтому так важно при проведении мероприятий по санитарной охране почвы учитывать особенности различных типов почв Узбекистана и их состав. Орошаемые земли Узбекистана представлены тремя основными разновидностями: сероземными(около 35%), лугово- болотными(около 60%) и пустынными (около 5%) почвами.

Рыхлый поверхностный слой земной коры, представлений сложным комплексом минеральных и органических соединений с огромным количеством микроорганизмов, называется почвой.

Как один из факторов окружающей среды почва оказывает большое влияние на здоровье людей и санитарные условия их жизни.

Почве принадлежит ведущая роль в круговороте веществ в природе, обезвреживании твердых и жидких отходов. В гигиеническом отношении наиболее благоприятной является почва, имеющая большую воздухо - и водопроницаемость, так как эти свойства способствуют процессам ее самоочищения. Такие почвы, как правило, не заболачиваются, поэтому они благоприятны для строительства жилых и общественных зданий.

Важную роль в процессах самоочищения почвы играют микроорганизмы, которые обеспечивают процесс превращение органических веществ в неорганические соединения. При этом процессы разложения и минерализации могут протекать как аэробно- при обилии кислорода воздуха, так и анаэробно – без доступа кислорода. В гигиеническом отношении более благоприятен аэробный процесс, поскольку при нем разложение органических веществ протекает без образования дурнопахнущих и вредных газов и веществ.

Почва имеет большое эпидемиологическое значение, так как в ней могут находиться и передаваться человеку возбудители многих инфекционных заболеваний, а также яйца и личинки гельминтов. Патогенные микроорганизмы поступают в почву с физиологическими отправлениями человека и животных, со сточными водами и другими путями. Чистая, незагрязненная почва является, наоборот, неблагоприятной средой для патогенных беспоровых микробов. Вместе с тем, в почве, особенно загрязненной органическими веществами, патогенные микробы длительное время сохраняют свою жизнеспособность.

Возбудитель	Средний срок (неделя)	Максимальный срок (месяц)
Тиф, паратиф,	2-3	Более 12
Дизентерийная группа	1,5-5	Ближе к 9
Вибрион холеры	1-2	До 4
Палочка Бруцеллеза	0,5-3	До 2

Палочка Тулеремии	1-2	До 2,5
Палочка Тоуна	0,5	До 1
Микобактерии туберкулеза	Более 13	До 7
Вирусы: полимиелит, коксаки, ЕСНО	---	До 3-6

Так, в почве бактерии тифо- паратифозной группы могут находиться до 400 дней, дизентерии – до 100 дней, вирусы – до 150 дней, яйца аскарид – до 1 года. Возбудители газовой гангрены, столбняка, ряда пищевых токсикоинфекций являются постоянными обитателями почвы; споры сибирской язвы способны сохранять жизнеспособность в почве десятки лет. Загрязнение почвой продуктов растительного и животного происхождения может привести к отравлению ботулиническим токсином. Особенно опасна роль почвы в распространении аскаридоза и трихоцефалеза: в ней происходит созревание яиц до инвазионной стадии, затем они попадают в организм человека с загрязненными овощами, водой и почвенной пылью, переносятся мухами.

Геохимическое и токсикологическое значение почвы.

Как известно, химические элементы на земном шаре распределены неравномерно, что обусловлено, в первую очередь, особенностями геологических и почвообразовательных факторов. В одних районах отмечается недостаточное, в других избыточное содержание в почве таких важных в биологическом отношении микроэлементов как йод, кобальт, фтор, молибден, марганец, цинк, бор, стронций, селен и другие. Недостаток или избыток минеральных веществ непосредственно отражается на химическом составе воды и многих растений, что может привести к развитию у человека и животных специфических заболеваний. Местности, где в почве или воде имеется недостаток или избыток химических элементов, называются геохимическими провинциями.

Практически все виды почв Республики Узбекистана содержат значительно меньшее количество ряда элементов, из за чего большая часть республики является биогеохимической провинцией с пониженным содержанием в почве фтора, железа, меди, кобальта и фосфора..

Население Республики, мало получает с водой, пищевыми продуктами вышеуказанные химические элементы и вещества, т.е. постоянно не покрывается суточная потребность в этих веществах.

Снижение или повышение содержания микроэлементов во внешней среде может привести к возникновению так называемых **эндемических заболеваний**. Известно, что микроэлементы входят в состав ряда ферментов (цинк, медь, марганец), витаминов (кобальт - вит В₁₂), гормонов (йод- тироксин: кобальт, цинк –инсулина; медь, кадмий, кобальт –адреналина и т.д.).

Например, излишки кальция могут привести к мочекаменной болезни; если в воде недостаток калия и магния, возникает сердечно-сосудистая патология. Медь в норме полезно для жизненно важных ферментов. В настоящее время хорошо изучены, в том числе и в Узбекистане такие эндемические заболевания как флюороз, связанный с избытком фтора в почве, воде и растениях; эндемический зуб, обусловленный низким содержанием йода в почве и пищевых продуктах. Кроме того, установлено, что высокое содержание в почве молибдена вызывает молибденоз (эндемическая подагра), свинца – поражение нервной системы, стронций – остеоидистрофию, селена – нарушение деятельности желудочно – кишечного тракта и печени.

Фтор – из – за недостатка этого элемента возникает кариес, т.к. фтор участвует в обмене кальция и фосфора, при его нехватке возникает нарушение этого обмена, которое выражается возникновением частых кариесов т.е. в период смены молочных зубов на постоянные и интенсивного роста, организм нуждается в больших количествах Са и Р; когда их обмен нарушен, то возникает кариес.

Некоторые регионы Республики (Юг Сурхандарьи) характеризуются избыточным содержанием фтора во внешней среде, который создан искусственно (алюминиевый завод, находится на территории Таджикистана, смежной с Сурхандарьинской областью, выделяет в атмосферу фтористый ангидрид легко растворимый летучий газ).

Избыточное поступление фтора в организм человека приводит к возникновению тяжелого заболевания – флюороза, имеющего 4 степени тяжести по течению. При флюорозе происходит глубокое нарушение обмена Са и Р. у женщин рождаются дети с врожденными уродствами наблюдается часто выкидыши и др. проявления болезни у людей.

Йод – при его недостатке наблюдается эндемический зуб, тиреотоксикоз. Для профилактики зоба, в поваренную соль добавляют йод, используют в питании морские продукты.

Fe, Cu, Co, Zn и др. микроэлементы. Нехватка этих элементов приводит возникновению железодефицитной анемии.

Для профилактики этой анемии в нашем регионе используют в питании специальный сорт муки, обогащенный микроэлементами, выпекают из него хлеб (железистый хлеб).

В отдельных районах возможны поражения организма, связанные с постоянным загрязнением окружающей среды, в том числе почвы, пестицидами, тяжелыми металлами (геохимические провинции с повышенным содержанием в почве кобальта, молибдена, свинца, ртути, сурьмы). На территории Узбекистана имеют место и районы с техногенным загрязнением почвы выбросами крупных промышленных объектов. Основными источниками загрязнения почвы являются:

- промышленные предприятия;
- канализационные сточные воды;
- плохо обустроенные объекты системы санитарной очистки;

- ядохимикаты, используемые в сельском хозяйстве;
- животноводческие объекты и птицефабрики;
- места расположения полигонов хранения бытовых и промышленных отходов.

Все вышеизложенные материалы и обуславливают то огромное значение почвы и гигиенических мероприятий по ее охране от загрязнения. Оценка санитарного состояния почвы и номенклатура используемых показателей загрязнения почвы могут изменяться в зависимости от типа (вида) землепользования на изучаемой территории, они приведены в СанПиН РУз № 0183-05 « Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест в специфических природно- климатических условиях Узбекистана» и СанПиН РУз № 0212-06 « Санитарные правила и нормы гигиенической оценки степени загрязнения почвы разных типов землепользования в специфических условиях Узбекистана».

При проведении санитарного контроля загрязнения почвы для условий Узбекистана рекомендовано использовать следующие нормы содержания в чистой почве: азота аммиака 0,2-0,5 мг, азота нитритов 0,02-0,08мг, азота нитратов 0,1-0,2 мг, хлоридов 1-2 мг (на 100 г.почвы).

Рекомендовано также использование такого показателя как «санитарное число», которое представляет отношение « почвенного белкового азота» к общему количеству органического азота в исследуемой почве.

Оценка санитарного состояния почвы по Н.И.Хлебникову (1959 г)

Санитарное число	Состояние почвы
Меньше 0,70	Сильно загрязненная
От 0,70 до 0,85	умеренно загрязненная
От 0,85 до 0,98	слабо загрязненная
Больше 0,98	Практически чистая

От механического строения почвы зависит ее тип, ее химический состав. Механическое строение почвы определяет ее основные свойства, имеющие важное гигиеническое строение. К этим свойствам относятся: воздухо-проводимость, влагоёмкость (способность почвы удерживать воду в порах). Почва состоит из частиц и свободных промежутков – пор. Различают крупнозернистые, обладающие хорошей проницаемостью для воды и воздуха (песок, супесок) и мелкозернистые (глина, суглина, торфяная). Крупнозернистые почвы хорошо аэрируются, они сухие и здесь создаются благоприятные условия для процессов самоочищения. Мелкозернистые почвы обладают большой гидроскопностью, влагоёмкостью, плохой фильтрационной способностью, поэтому они влажные, сырые, легко заболачиваются, создаются неблагоприятные условия для процессов самоочищения.

6.2. Практическая часть занятия.

Отбор проб почвы для физико-химического исследования

Выбирают две площадки по 25 м каждая: одну вблизи источника загрязнения, другую – вдали от него. Пробы отбирают по диагонали буром или лопатой. Средний образец составляют из 5-8 отдельных проб массой до 1 кг каждая.

Отбор проб почвы для бактериологического анализа

Пробы отбирают не менее чем с 2-х участков площадью 25 м, причем один из них должен находиться вблизи источника загрязнения. Для составления усредненной пробы отбирают вблизи источника в 5 точках по диагонали.

Пробы отбирают стерильными инструментами (маленькая лопатка, совок, ложка). Почву в количестве 200-300 г переносят в стерильную банку, закрывают ватной пробкой. Горлышко банки заворачивают бумагой и перевязывают. В лаборатории отбирают почву 30 г для разведения. Срок хранения пробы не более 24 часов при температуре 1 -2 С.

Определение величины зерен почвы

Для определения величины зерен применяется набор сит с отверстиями диаметром от 0.25 до 10 м. Сита соединены между собой и расположены последовательно одно над другим, сверху с самыми крупными отверстиями внизу с самыми мелкими. В верхнее сито насыпают 150-300 г подсушенной почвы и осторожно сотрясая сито, пропускают почву через весь набор. По окончании просеивания взвешивают отдельные порции из каждого сита и результаты выражают в процентах, принимая вес почвы за 100%.

Пористость почвы представляет собой отношение объема пор к объему почвы, выраженному в процентах.

В первый литровый цилиндр наливаем 100 мл воды. Во второй мерный цилиндр насыпают 100 см почвы. Пересыпают почву из второго цилиндра в первый с водой и определяют общий объем смеси почвы и воды. Расчет по формуле:

$$P = \frac{(C-V)}{A} \cdot 100$$

Где P- пористость в %;

A- объем взятой почвы;

B- объем воды в цилиндре;

C- объем смеси почвы и воды в цилиндре.

Влагаёмкость почвы определяется как процентное соотношение между весом воды, удерживаемой почвой и весом сухой почвы.

Взвешивается фарфоровый тигль с сетчатым дном и записывается его вес. Насыпают в тигль выше половины сухой почвы. Взвешивают тигль с сухой почвой и записывают общий вес. Погружают тигль с почвой в воду так, чтобы почва пропитывалась снизу через сетчатое дно и вся смочилась.

Вынимают тигль из воды и ставят на поставку пока не прекратиться стекание воды. взвешивают тигль с почвой и задержанной водой. Вычисляют

влагоемкость. Пример расчета : вес пустого тигля -130 г, вес тигля с почвой - 210 г, вес тигля с влажной почвой -260 г. вес сухой почвы без тигля $210 - 130 = 80$ г.

80 г почвы удерживает 50 воды, следовательно

80 -50

100 – x

$$X = \frac{50}{80} \cdot 100 = 62.5\%$$

Водопроницаемость

Водопроницаемость почвы определяется временем за которое проходит вода высотой в 4 см через слой почвы толщиной в 20 см.

Порядок работы

Стеклянную трубку высотой 35 см, диаметром 3 см прикрыть кружком фильтрованной бумаги, подвязать кусочки полотна и отметить на трубке карандашом высоту 20 см и 24 см. Наполнить трубку почвой до высоты 20 см, постоянно насыщая через воронку с короткой и широкой трубкой, почву распределять равномерно, слегка постукивая о мягкий предмет. Установить трубку с почвой в штативе в резиновом кольце. На воронку поставить мерный цилиндр. Заметить время и налить осторожно на почву слой воды в 4 см. Поддерживать уровень воды на 4 см и следить за появлением первой капли, прошедшей через слой почвы. Отметить время, через которое вода в сухой почве пройдет слой в 20 см.

Определение капиллярности

Капиллярность почвы характеризуется. Высотой поднятия воды в трубке, заполненной почвой, или уровнем воды, в которую погружена трубка.

Порядок определения

Стеклянную трубку, завязанную с одного конца марлей заполняют исследуемой почвой на высоту 20-30 см. опускают заполненную трубку в воду (высота столба воды 2-3 см) и замечают время. Отмечается высота поднятия воды в см и время окончания этого процесса.

Задание №1. Определение физических и механических свойств почвы.(пористости, капиллярности и др.)

6.3. Используемые на занятии новые педагогические технологии:

Метод «Самый умный»

Группа делится на 2 команды. Обе команды готовят по 5 вопросов. Участники 1 команды по очередности задают свои вопросы. В течении минуты каждый из уч-ся 2 команды отвечает на ряд вопросов. Остается тот, кто наберет большее количество очков. Затем команды меняются. Преподаватель подсчитывает очки правильных ответов. Вопросы и задания могут быть адаптированы к любой конкретной теме. «Самым умным» выставляется высокая оценка.

6.4. Аналитическая часть.

7.0. Формы контроля знаний, умений:

-семинар по вопросам гигиенических требований к ЛПУ;

-качество выполненных проектов

8.0.Критерии оценки текущего контроля

№	Успев.,%	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, готовит учебный проект с элементами творчества и при соблюдении всех гигиенических требований к ЛПУ
2	91-95	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, готовит учебный проект с соблюдением всех гигиенических требований к ЛПУ
3.	86-90	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, участвует в обсуждении темы, готовит учебный проект при соблюдении основных гигиенических требований к ЛПУ
4	81-85	хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории
5	76-80	хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. Принимает участие в выполнении задания в аудитории
6.	71-75	хорошо	Участвует в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. Участвует в выполнении аудиторной работы.
7.	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки.

8	61-65	удовл	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки
8	61-65	удовл	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 5-6 ошибок
9.	55-60	Удовл	Ответы верны на 40%, часто путается в ответе, суть вопросов понимает не всегда правильно, выполняет задание только с помощью других студентов или преподавателя, в выполнении задания принимает пассивное участие.
10.	54 и менее	неудовл	Может ответить менее, чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задание.

9.0. Хронологическая карта занятий

№	Этап занятия	Форма обучения	Время – 90 минут
1.	Вводное слово преподавателя (обоснование темы)		5
2.	Проверка исходного уровня знаний студентов	Опрос	15
3.	Подготовка необходимых приборов, взятие пробы почвы.	Объяснение преподавателя	10
4.	Гигиеническая оценка полученных результатов по СанПиН РУз № 0057-96.	Работа с нормативными документами	20
5.	Решение ситуационных задач	Самостоятельная работа	15
6.	Обсуждение выполненных работ со студентами.	Проверка результатов самостоятельной работы	20
7.	Обобщение пройденного	Информация,	

	материала, заключение и оценка знаний каждого студента по кредитно-балльной системе	вопросы для самостоятельной работы студентов	5
8.	Итого		90 минут

10.Контрольные вопросы:

1. В чем заключается гигиеническое, токсикологические значение почвы.
2. Эпидемиологическое значение почвы показатели санитарного состояния почвы источники органического фекального загрязнения почвы.
3. Какие этапы самоочищения почвы Вы знаете?
4. Какие существуют типы почвы?
5. Как определяют зернистость и проницаемость почвы?
6. Какими приборами пользуются при определении капиллярности почвы?

11. Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотое П.Л. "Руководство к практическим занятиям по гигиене"¹. Ташкент 1997г
2. Пивоваров Ю.Л. "Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене" Москва 1983
3. Румянцев Г.И. Гигиена М.2001
4. Дусчанов Б. А, У мумий гигиена. 2001
- 5.Общая гигиена, Румянцев, 1985,1990,2001 г.
- 6.Общая гигиена, Минх А.Н.,1984 г.
- 7.Руководство к практическим занятиям по общей гигиене, Пивоваров Ю.П.
- 8.С.С.Солихужаев , Гигиена, 1992, 1996, 2001 г.
- 9.Р.Д. Габович. Гигиена. Ташкент 1986 г
- 10.Руководство для практических занятий по гигиене, Р.Д. Габович
- 11.Эндемические заболевания, связанные с микроэлементами, проф. Таджикибаева Н.С.

Дополнительная:

1. Минх А.А. Общая гигиена. М. 1984
2. Подунова Л.Г. Руководство к практическим занятиям по общей гигиене. М 1990

Тесты по теме

1. Из каких частей состоит почва?
 - А. твердых частиц и свободных промежутков между ними – пор,

заполненных воздухом

- Б. твердых частиц
- В. твердых и мягких частиц
- Г. свободных промежутков и мягких частиц
- Д. правильного ответа нет.

2. Какие породы почвы бывают

- а. все ответы правильны
- б. суглинистая, глинистая
- в. известковая, меловая, солончаковая
- г. черноземная, торфяная
- д. каменистая, песчаная, супесчаная

3. Если почва содержит более 80% песка, то к какой породе почвы относится:

- а. песчаная
- б. супесчаная
- в. суглинистая
- г. глинистая
- д. известковая

4. К глинистой породе почвы относятся если в ней:

- а. более 50% глины
- б. до 50% глины
- в. до 80% глины
- г. до 30 % глины
- д. более 80% глины

5. Черноземная порода почвы содержит:

- а. более 20% гумуса
- б. более 50% мела
- в. более 50% извести
- г. более 50% глины
- д. более 50% песка

6. Поверхностный слой почвы состоит из:

- а. комплекса минеральных соединений (90-99%) и органических веществ (1-10%)
- б. минеральных соединений (50-60%) и органических веществ (40-50%)
- в. минеральных соединений (80-90%) и органических веществ (10-20%)
- г. минеральных соединений и органических веществ.
- Д. нет правильного ответа

7. Санитарное состояние почвы определяется показателями:

- а. сан.химическими, сан.гельминтологическими, сан.бактериологическими.
- Б. физическими, химическими, гистологическими
- В. биологическими, лабораторными, микробиологическими.
- Г. лабораторными, клиническими, расчетными
- Д. нет правильного ответа.

9. Самоочищение почвы это процесс:
- а. превращения органических веществ в неорганические вещества – минеральные соли и газы.
 - б. превращение органических веществ в без вредных вещества
 - в. неорганические вещества превращаются в органич.
10. Биогеохимические провинции:
- а. провинции, характеризующиеся избыточным или пониженным содержанием отдельных хим. веществ.
 - б. загрязнения пестицидами;
 - в. загрязнение химическими веществами;
 - г. загрязнение детергентами
 - д. недостатком или избытком химических элементов.
12. Что такое биогеоценоз?
- А) жизненная общность, строение почвы, воды, ландшафта, растений, животных, в т.ч. человека
 - Б) химическое строение почвы
 - В) эндемические заболевания
 - Г) изменение земных пород
 - Д) воздействие почвы и воды на человека
13. Эндемическими заболеваниями являются:
- а) эндемический зуб, кариес, флюороз, водно-нитратная-метгемоглобинемия
 - б) зуб, флюороз, стенокардия
 - в) гепатит, зуб, флюороз
 - г) кератит, дизентерия, лепра
 - д) флюороз, кариес, ИБС
14. Какие показатели характеризуют органическое загрязнение почвы?
- А) «Санитарное число» почвы
 - Б) наличие хим. веществ.
 - В) биологические показатели
 - г) физические показатели
 - Д) бактериологические
15. Какие этапы имеются в процессах самоочищения в почве?
- А) нитрификация, минерализация
 - Б) повышение санитарного числа
 - В) расщепление человеческих отходов
 - Г) минерализация;
 - д) все ответы неверны
16. На какой глубине в почве много содержится микроорганизмов?
- А) 1 – 10;
 - б) 10 -15;
 - в) 15 – 16;
 - г) 17 – 18;
 - д) 19 – 20
18. На какой глубине в почве много содержится микроорганизмов?

A) 1 – 10; б) 10 -15; в) 15 – 16; г) 17 – 18; д) 19 – 20

ТЕМА : Гигиенические требования, предъявляемые к лечебно-профилактическим учреждениям.

1.Место проведения занятия, оснащение:

- кафедра общей гигиены
- учебные проекты ЛПУ, СанПиН 0054-96, СанПиН 0143-03

2.Продолжительность изучения темы - 4 часа

3.Цели занятия:

- обучить студентов правильному пониманию значимости санитарного благоустройства ЛПУ для больных и медперсонала
- ознакомить студентов с гигиеническими требованиями к ЛПУ
- научить студентов проводить общую гигиеническую оценку планировки оборудования ЛПУ по материалам проекта

По окончании обучения студент должен знать:

- понятие о лечебно-охранительном режиме и его составляющих
- основные гигиенические требования к планировке, строительству и оборудованию ЛПУ
- важнейшие гигиенические требования к хирургическому, родильному и инфекционному отделениям
- понятие об основных элементах проектов ЛПУ
- знать лечебно-охранительный и противоэпидемический режим стационаров,
- профилактику внутри больничной инфекции.
- иметь представление о видах проектов учреждений для детей и подростков, об общих принципах проектирования,
- выбора места для строительства и внутренней планировки учреждений для детей и подростков.
- знать основные характерные особенности проектирования школ и ДДУ.
- знать задачи специализированных детских учреждений.
- знать элементы лечебно-охранительного и противоэпидемического режима

Студент должен уметь:

- оценивать правильность выбора места строительства ЛПУ, планировки участка, планировки и оборудования больничных отделений и отдельных помещений по материалам проекта ЛПУ
- оценивать качество санитарного благоустройства ЛПУ по материалам проекта
- иметь представление о выборе места для строительства ЛПУ различного профиля, размещения, системы строительства больниц, об особенностях и устройствах отделений для больниц разного профиля.
- зонирование территории, знать палатную секцию, как структурной единицы стационара, отделение.
- уметь давать гигиеническую оценку ЛПУ по проектам.

4.Мотивация

Рационально построенное и оборудованное ЛПУ является важнейшим условием обеспечения лечебно-охранительного режима, профилактики внутрибольничных инфекций и благоприятных условий труда медперсонала. В этой связи врач должен знать важнейшие гигиенические требования, предъявляемые к планировке и оборудованию ЛПУ, и уметь оценить их выполнение еще на этапе проектирования этих учреждений.

5.Межпредметные и внутрипредметные связи

Преподавание общей гигиены с экологией базируется на знании студентами основ физики, химии, биологии, анатомии и физиологии человека.

Полученные знания будут использоваться студентами в дальнейшем при обучении на клинических кафедрах

6.СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1.Теоретическая часть

Один из важнейших задач здравоохранения в РУз является улучшение материально-технической базы здравоохранения. Коечный фонд ЛПУ в Республике Узбекистан достаточно велик: к моменту приобретения независимости в республике функционировало около 800 больниц и диспансеров различного профиля. Однако большая часть этих учреждений была создана несколько десятков лет назад, многие учреждения были размещены либо в приспособленных зданиях, либо в помещениях, не отвечающих современным гигиеническим требованиям.

Начиная с 1991 года, в Республике Узбекистан начали осуществляться мероприятия по реорганизации и усовершенствованию материальной базы ЛПУ. В настоящее время в Республике продолжается работа по совершенствованию материально-технической базы ЛПУ. В этой связи следует выделить ряд первоочередных задач:

- расширение сети ЛПУ некоторых профилей (родильные дома, инфекционные больницы), строительство новых и реконструкция существующих ЛПУ в соответствии с современными требованиями;
- создание специализированных лечебно-диагностических центров, оснащенных самым современным диагностическим и лечебным оборудованием.

Больничная гигиена разрабатывает нормативы и требования к размещению, планировке и санитарно-техническому обеспечению лечебно-профилактических учреждений с целью создания оптимальных условий пребывания больных, эффективного проведения лечебного процесса и благоприятных условий труда медицинского персонала. Программа действий по снижению заболеваемости населения, укреплению его здоровья осуществляется по четырем основным направлениям:

1. Развитие фундаментальных научных исследований как теоретической основы для разработки эффективных методов лечения и профилактики заболеваний;

2. Организация высококвалифицированной специализированной медицинской помощи населению;
3. Создание и внедрение в медицинскую практику новых диагностических методов, современной аппаратуры для лечения и диагностики, высокоэффективных лекарственных препаратов;
4. Широкое использование профилактических мероприятий как одного из важных звеньев в системе мер по сохранению и укреплению здоровья населения.

В системе лечебно-профилактической помощи населению важное место занимает стационарная помощь. Больницы подразделяются на областные: (краевые, республиканские), городские, центральные, районные, сельские, участковые. Больницы могут быть многопрофильными с различным числом специализированных отделений и специализированные (однопрофильные- инфекционные, туберкулезные, психиатрические и др.) Дальнейшее улучшение медицинской помощи населению связано с организацией многопрофильных и специализированных больниц. В современных крупных многопрофильных больницах имеется целый комплекс структурных подразделений, призванных обеспечить выполнение всех задач, возлагаемых на современную больницу. К ним относятся:

- отделения для приема и выписки больных, приемное отделение;
- операционный блок;
- многопрофильные палатные отделения;
- отделение гемодиализа;
- отделение гипербарической оксигенации;
- анестезиология, реанимация и отделение интенсивной терапии;
- отделение функциональной диагностики;
- отделение эндоскопии;
- лечебная физкультура и физиотерапия;
- рентген- радиологическое отделение;
- клиничко-диагностическая диагностика;
- отделение переливания крови;
- отделение центральной стерилизации;
- патологоанатомическое отделение;
- аптека;
- служба питания;
- прачечная;
- отделение дезинфекции;
- склад; вспомогательные службы, комната для служащих;
- отделение скорой помощи;

В составе таких ЛПУ могут также быть клинические кафедры, располагающиеся при соответствующих палатных отделениях. Указанные структурные подразделения, как правило, организуются в Республиканском, краевом, крупных городских многопрофильных больницах.

Лечебно-охранительный режим.

Лечебно охранительный режим- это комплекс мероприятий, строительного и организационного характера, направленных на обеспечение оптимальных условий диагностики и лечения заболеваний, на быстрое выздоровление больных и реабилитации их состояния здоровья, создание благоприятных условий для больных и защиту их от неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды.

Лечебно-охранительный режим включает в себя следующие задачи:

- Создание благоприятных условий для диагностики и лечения больных современными методами;
- Защита больных от воздействия вредных факторов окружающей среды;
- Создание благоприятных гигиенических условий для больных и медицинского персонала;
- Создание условий для индивидуализированного режима дня и лечения больных;
- Обеспечение условий для проведения психотерапевтической и психопрофилактической работы среди больных;
- Обеспечение санитарно – противоэпидемического режима;

Для полноценного осуществления этих задач чрезвычайно важным является состояние больничной обстановки, элементами которых являются особенности строительства, материально-техническое состояние здания, его оборудование мягким и твердым инвентарем, степень обеспеченности медикаментами и медицинским оборудованием, микроклимат, санитарное благоустройство.

Гигиенические основы и регламенты проектирования и строительства ЛПУ в Республике Узбекистан. СанПиН 0231-07.

Основой строительства лечебно-профилактических учреждений в РУз являются научно обоснованные строительные нормы и правила изложенные:

- Санитарные нормы и правила проектирования, строительства и эксплуатации ЛПУ- СанПиН 0231-07;
- Нормы и правила строительства- СНиП– П-69-78; «Лечебно-профилактические учреждения. Нормы проектирования».
- Санитарные нормы и правила проектирования, строительства и эксплуатации амбулаторно-поликлинических учреждений частного сектора;
- Нормы планировки и проектирования градостроительства;
- Санитарные нормы строительства промышленных предприятий;

Для успешного проведения лечебно-диагностических работ в ЛПУ имеет большое значение – создание оптимальных гигиенических условий.

Как вам известно, на сегодняшний день происходят коренные изменения в организации оказания медицинской помощи населению. Увеличивается число учреждений оказывающих экстренную неотложную помощь. Часть функциональных обязанностей стационара переложена на

амбулаторно-поликлинические учреждения. Таким образом, среднее пребывание больного на койке стационара резко сократилась. Связи с переходом системы здравоохранения в государственное ведение строительство ЛПУ резко улучшилось. В настоящее время на строительство и оборудование ЛПУ предъявляются большие требования. Но, несмотря на это, все же остаются неблагоустроенные больницы, которые нуждаются в реконструкции, в обеспечении канализацией, водопроводом, центральной отопительной системой и горячей водой. Учитывая это, государство выделяет достаточное количество материальных средств, для строительства и реконструкции ЛПУ. Новые ЛПУ должны строиться по новым проектам с учетом всех современных достижений науки и техники. В ближайшем будущем население должно полностью обеспечиться необходимым количеством ЛПУ. Правильный выбор места для строительства ЛПУ, имеет большое значение, так как правильно выбранное место помогает создать хорошие гигиенические условия.

Основные требования к проектированию и строительству ЛПУ.

Вопрос о расположении больницы в населенном пункте разрешается в зависимости от профиля больницы и контингентов обслуживаемого населения. Строительство ЛПУ должно производиться на наиболее благоприятных участках данной местности. Соматические больницы (больницы общего типа, имеющие стационар и поликлинику), целесообразно строить вблизи к обслуживаемым контингентам населения, среди жилых кварталов. Принято, что расстояние от поликлиники до места жительства обслуживаемого населения не должно превышать 1,5км; Специализированные больницы (инфекционные, противотуберкулезные, психоневрологические), как правило, строятся на окраине города, вне населенного пункта, где меньше шума, пыли, достаточное количество зеленых насаждений. Аналогичное требование распространяется на родильные дома с консультациями, диспансеры, стоматологические поликлиники, станции скорой помощи. Больницы с травматологическими профилями целесообразно размещать недалеко от обслуживаемых предприятий.

Для больницы отводится участок, который должен быть благоприятным в санитарном отношении, а именно:

-ЛПУ должны строиться на сухом и чистом месте, должны иметь достаточную площадь и хорошо освещенными, ЛПУ должно быть красиво построено в архитектурном плане.

- расположенный вдали от промышленных предприятий, железнодорожных станций, основных городских магистралей, рынков, мест обслуживания обеззараживания отбросов, источников шума, пыли, должны быть созданы тихие, благоприятные, удобные условия для отдыха больных и работы персонала;

- дающим возможность так ориентировать больничные корпуса, чтобы была обеспечена полноценная их инсоляция и защита от перегрева,
- расположенный вблизи зеленых массивов, в южных районах – вблизи водоемов (реки, озера, арыки), позволяющих смягчить неблагоприятные микроклиматические факторы;
- обеспечивающий возможность наиболее рационального решения вопросов водоснабжения, электроснабжения и удаления сточных вод, канализации, тепло и газификации. Если нет возможности этого подключения, то для больницы строят отдельную систему водоснабжения, канализации и т.д.

Категорически запрещается размещение больничных учреждений на участках, использовавшихся ранее под свалки, поля ассенизации, скотомогильники, кладбища и т.п., а также загрязненных органическими, химическими или другими отходами.

Лечебно-профилактические учреждения по своему строительству и оборудованию должны отвечать гигиеническим требованиям, поскольку это:

- позволяет создать благоприятные условия внешней среды для больных.
- способствует проведению лечебно-охранительного режима;
- предупреждает возможность инфицирования больных во время пребывания в стационаре или при посещении ими учреждений амбулаторного типа;
- облегчает уход и обслуживание больных, благоприятные условия труда медицинского персонала;
- способствует быстрому выздоровлению больных и восстановлению их трудоспособности;
- обеспечивает высокий уровень санитарной культуры при лечении и обслуживании больных.

Между промышленными предприятиями и участком больницы устанавливается санитарно-защитная зона шириной от 50 до 1000 м. в зависимости от вредности. Санитарная классификация промышленных предприятий и санитарно защитные зоны от них указаны в СН -245-71.

Так, санитарно защитная зона от химических предприятий должна быть - 1500 м., от металлургических заводов -1300 м., от заводов бетонных изделий -500 м, текстильных комбинатов – 50- 100 м.

При выборе земельного участка также, учитывается « роза ветров». Больницы должны строиться на подветренной стороне. Размеры земельного участка для строительства ЛПУ зависит от количества коек, от назначения больницы и системы строительства.

№	Коечный фонд больницы	При централизованной системе	При нецентрализованной системе
1.	До 50 коек	300 м ² /на койку	400 м ² /на койку
2.	50-100	200 м ² /на койку	300 м ² /на койку

3.	100-200	140 м ² /на койку	200 м ² /на койку
4.	200-400	100 м ² /на койку	140 м ² /на койку
5.	400-800	80 м ² /на койку	100 м ² /на койку
6.	800-1000	60 м ² /на койку	80 м ² /на койку
7.	Более 1000 коек	60 м ² /на койку	60 м ² /на койку

Площадь земли в зависимости от вида больницы, должна быть намного больше:

на 15% - в инфекционных, онкологических больницах,

на 25 %- в психоневрологических и противотуберкулезных больницах,

на 20%- санатории (восстановительного лечения) и

на 40% - в детских больницах.

Системы строительства больниц.

Крупные ЛПУ могут быть построены по одной из следующих систем больничного строительства:

1. Децентрализованная система строительства больниц позволяет размещать различные по профилю больничные отделения в отдельных корпусах, обычно небольшой этажности. Больничное учреждение состоит из отдельных одно-, двух-, трехэтажных зданий, где размещаются по профилю лечебные отделения. С гигиенической точки зрения такие больницы более благоприятны, т.к. создают условия для хорошей изоляции больных, больные имеют возможность использовать природно- оздоровительные факторы (солнце, свежий воздух), обеспечивается покой больных, облегчается профилактика внутрибольничных инфекций и поддержание лечебно – охранительного режима.

Однако при этой системе удлиняются все коммуникации, дублируются некоторые помещения и оборудования, усложняется обслуживание больных, ухудшается возможность обеспечения больных качественным питанием, увеличивается площадь участка, удорожается строительство. В настоящее время децентрализованная система применяется в тех случаях, когда больничный комплекс необходимо расчленить на отдельные части, соответственно по их функциональным особенностям, для строительства инфекционных, (тщательное расчленение, применяемое в инфекционных больницах, предотвращает перенос инфекции из одного отделения в другое) психиатрических, туберкулезных больниц, располагаемых в сейсмических районах.

2. Централизованная система. При такой системе строительства все функциональные подразделения – лечебные, лечебно-диагностические и вспомогательные отделения больницы находятся в одном многоэтажном здании или в сблокированных (без переходов) корпусах.

Такой тип строительства экономически выгоден, можно рационально использовать общие установки для диагностики и лечения больных (кабинеты рентгеновские, физиотерапевтические), обеспечивает более

удобную взаимосвязь отделений, сокращает графики движения больных и персонала, создает возможность быстрой доставки готовой пищи из кухни в палаты. Позволяет рационально использовать оборудование, облегчает возможности взаимной консультации специалистов, приводит к уменьшению площади участка по сравнению с децентрализованной системой. Компактная планировка территории позволяет увеличить норму зеленых насаждений на 1 койку на 20-30%.

Однако нельзя считать благоприятным с гигиенической точки зрения размещение в одном здании таких функционально различных подразделений, как административно- хозяйственный отдел, кухня, аптека, лечебные отделения. Кроме того, в таких больницах больше контакта больных с посетителями, труднее обеспечить лечебно- охранительный и санитарный режим, затрудняется профилактика внутрибольничных учреждений, больные в значительно меньшей степени могут использовать природно-оздоровительные факторы. Строительство больниц централизованного типа целесообразно в крупных городах с плотной застройкой.

3. Смешанная система. Всеми преимуществами как централизованной, так и децентрализованной системы обладает смешанная система строительства, при которой имеется главный корпус, где сосредоточены соматические отделения. (объединении всех основных соматических отделений, не требующих изоляции, в одном главном корпусе). Здесь же располагаются отделения рентгенологическое, физиотерапевтическое, клинико-диагностическая лаборатория, приемный покой. Отделения, как родильные, детские, инфекционные, аптека, клиническая лаборатория и др. располагаются в отдельных зданиях. Такой тип лечебных учреждений нашел наибольшее распространение в нашей стране. В отдельное здание также выделяется поликлиника и АХЧ, патологоанатомическое отделение.

В последние годы при строительстве крупных комплексов используется централизованно блочная система строительства, при которой отдельно стоящие здания блоки, соединяются между собой переходами(16 городская больница, клиника ТМА). В отдельные здания выносятся инфекционные и радиологические отделения, а также вспомогательные службы.

Гигиеническая оценка лечебно-профилактических учреждений по проектам

Одним из основных принципов построения больничных учреждений является приближение медицинской помощи к обслуживаемому населению. К участку должны быть устроены удобные подъездные пути.

При рассмотрении проектов ЛПУ участвует и медицинские сотрудники. Врач должен знать гигиенические требования к размещению, внутреннему устройству, лечебно-охранительному, противоэпидемическому режиму, профилактику внутрибольничной инфекции и др. Создание благоприятных условий для больных и труда медперсонала невозможно в том случае, если строительство, оборудование и режим работы ЛПУ не

отвечают определенным гигиеническим требованиям. Эти требования определены соответствующими нормативными документами. Эти санитарные нормы включают гигиенические требования к участку и территории ЛПУ, требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям зданий, сооружений и отдельных помещений, гигиенические требования к внутренней отделке помещений, требования к санитарно-техническому, медицинскому, технологическому оборудованию, мебели, инвентарю, гигиенические требования к отоплению, вентиляции, микроклимату и воздушной среде, естественному и искусственному освещению помещений ЛПУ.

Выполнение всех гигиенических требований должно быть обеспечено еще на этапе проектирования ЛПУ. Полную экспертизу проектов ЛПУ проводит ЦГСЭН, однако любой врач и, прежде всего- администратор (главный врач, зав отделением), должен уметь сориентироваться в проекте ЛПУ и оценить выполнение основных гигиенических норм и правил, касающихся, в частности, правильности выбора места для строительства ЛПУ, правильности планировки земельного участка, состава помещений в отделениях и достаточности их площади, рациональности санитарно-технического оборудования и пр.

Существуют следующие виды проектов:

- 1. Типовой проект-** при предварительном составлении этих проектов, рассматривается и утверждается главным врачом гигиенистом. При последующем строительстве таких учреждений проект снова не утверждается, выбирают наиболее благоприятный земельный участок, и используется для строительства.
- 2. Специальный проект-** этот вид проекта составляется отдельно для некоторых специальных видов больниц, и каждый раз рассматривается и утверждается главным врачом гигиенистом.
- 3. Экспериментальный проект-** Этот проект составляется для новых видов ЛПУ. Если здание получится удачным и целесообразным, то в последующем проект утверждается и используется в практике.

Основными элементами проекта ЛПУ являются:

1. Пояснительная записка.
2. Ситуационный план.
3. Генеральный план участка больницы.
4. Поэтажный план (вертикальные и горизонтальные разрезы зданий, отдельных блоков и помещений).
5. Внешний план здания.

Пояснительная записка – это общая характеристика проектируемого ЛПУ. В ней даются основные сведения о строящемся учреждении:

- вид ЛПУ,
- его профиль,
- мощность,
- предполагаемое место строительства,

-необходимый земельный участок, площадь, отводимая под застройку и озеленение,

-рекомендуемые строительные материалы,

-характеристика внутренней отделки помещений, их освещения, отопления, вентиляции, канализации, системы мусороудаления.

Ситуационный план - это схема размещения ЛПУ на местности. Схема составляется с помощью условных топографических обозначений и позволяет определить правильность выбора земельного участка по отношению к обслуживаемому населению, а также по отношению к водным объектам, зеленым массивам, источникам шума и загрязнения атмосферного воздуха, наличие подъездных путей. Обязательными элементами ситуационного плана являются «Роза ветров», санитарная защитная зона и масштаб.

Генеральный план участка – это план территории ЛПУ, размещение объектов только на участке больницы. По генеральному плану можно рассмотреть конфигурацию самой территории, дать оценку рациональности зонирования земельного участка, рациональность размещения зданий, расстояния между ними, дорожки, расположение зданий по отношению улицы. Для ее составления также используются условные топографические обозначения, обязательными являются масштаб и учитывается «Роза ветров» (лечебные корпуса должны располагаться с наветренной стороны по отношению патологоанатомического корпуса и котельной).

Поэтажный план - вертикальные и горизонтальные разрезы зданий, отдельных блоков и помещений позволяет рассмотреть схемы отдельных зданий и этажей, помещений, выполненные с использованием условных обозначений архитектурно- конструктивных элементов. Вертикальные разрезы позволяют определить высоту помещений, размеры и высоту окон и дверей, подвалы, (можно вычислить СК). Горизонтальные разрезы позволяют оценить состав и ориентацию помещений, их размеры, рациональность взаиморасположения, правильность размещения санитарно – технического оборудования (санузлы, умывальники, вентиляционные каналы)

Внешний план здания - внешний вид, оформление, количество и расположение окон.

На каждом виде проекта указывается масштаб- 1:100 - это указывает что 1 см в плане равняется к 100 см. На проекте сады, площадки обозначаются двумя большими пунктирами, большая дорога - одной чертой, река - большой стрелкой.

Территория больницы должна быть четырехугольной формы (соотношение сторон 1:2 или 1:3).

В основе рациональной планировки генерального плана больничного учреждения лежит его зонирование. Как правило, организуются следующие зоны:

- Зона лечебных неинфекционных корпусов.

- зона лечебных инфекционных корпусов (для этой зоны отводится лучшее место).

- зона поликлиники, зона патологоанатомического корпуса.
- административно- хозяйственная зона.
- патологоанатомическая зона
- зона озеленения (сад).

Для улучшения инсоляции, аэрации, шумозащиты, освещенности больничных зданий необходимо соблюдать санитарные разрывы между ними. Минимальное расстояние между зданиями - 25 м, между двумя противоположено расположенными зданиями – в 2,5 раза больше высоты более высокого здания, но не менее 24 м. На территорию больницы должно быть несколько въездов: для лечебной зоны и патолога анатомического корпуса. Для хозяйственной зоны отдельно. Плотность застройки участков больниц должна быть в пределах 12-15%, остальная территория должна быть благоустроена и озеленена, площадь зеленых насаждений и газонов должны занимать не менее 60% для общих больниц, для специализированных больниц 65-67% всей площади участка. На одного больного должно приходиться не менее 25м² сада. В саду необходимо разбить площадки для физкультуры, для проведения закаливающих процедур, дорожки для прогулки больных, при инфекционных и туберкулезных отделениях следует иметь изолированные участки сада. В больничном саду в 2-3 раза меньше пыли, чем на открытой площадке. В палатах, окна которые выходят в больничный сад, летом воздух чище и прохладнее. Необходимо подчеркнуть, что наличие общепольничного сада значительно увеличивает подвижность больных, а это стимулирует обмен веществ, деятельность миокарда, нервной системы, моторную функцию кишок, способствует лучшему аппетиту и здоровому сну. По периметру следует предусматривать полосы зеленых насаждений шириной 10- 15 м из двухрядной посадки высокоствольных деревьев и ряда кустарников.

Здания должны иметь 30 метровый зеленый разрыв от границ участка. Зеленые насаждения защищают больницу от шума, сильных ветров, выбросов промышленных предприятий, выхлопных газов автотранспорта, пыли.

Здание поликлиники располагается отдельно от лечебных корпусов на расстоянии 30-50 м, в них имеется отдельный вход.

Хозяйственный двор располагают с подветренной стороны на расстоянии 30 м от основных корпусов. На этом участке размещают котельную, прачечную с дезинфекционной камерой, гараж, складские помещения, овощехранилище и кухню (в больницах, построенных по децентрализованной системе), отдельный въезд на территорию хозяйственного двора. Временные стоянки автотранспорта индивидуального пользования следует размещать на расстоянии не ближе 40 м от здания больницы.

В максимально изолированном месте размещают патологоанатомическое отделение с моргом. Он не должен просматриваться из окон лечебных и родовспомогательных помещений, а также жилых и общественных зданий, расположенных вблизи территории лечебного

учреждения. Расстояние от лечебных корпусов до патологоанатомического корпуса – 25 м, а также между пищевым блоком и патологоанатомическим корпусом – не менее 30 м. Если больница построена по централизованному типу, то на верхних этажах следует размещать стационар, а нижние этажи занимать диагностическим и служебно- хозяйственными отделениями.

Приемное отделение.

Поступление больного в больницу происходит через приемное отделение. В приемном отделении стационара производится прием, регистрация, осмотр больного, установка диагноза, решаются вопросы о госпитализации, в случае госпитализации – санитарная обработка и в случае необходимости – оказание экстренной помощи на высококвалифицированном уровне. Приемное отделение стационара больницы может быть централизованным (для всей больницы) и децентрализованным для отдельных профильных структурных ее частей. Для детского, инфекционного, кожно- венерического, туберкулезного, психиатрического и родильного отделения должно быть отдельное приемное отделение. Внутренняя планировка приемного отделения должна обеспечивать профилактику внутрибольничных инфекций и способствовать повышению качества лечебно-диагностического процесса.

Приемное отделение строится с таким расчетом, чтобы в течение суток можно было принять не менее определенного количества больных (% от общего числа коек в отделении): для многопрофильных больниц 10%, для туберкулезных, психиатрических – 2%, для больниц скорой помощи – 15%, роддомах – 12%, 10% в детских и остальных больницах. При приемном отделении размещаются палаты для больных с невыясненным диагнозом, количество коек должно составлять 10% от числа больных, поступающих в течение суток.

В приемном отделении для больных с невыясненным, неустановленным диагнозом выделяется отдельная палата (для временного пребывания больных). Количество коек в них должно составлять 10% от числа больных, поступающих в течение суток.

Приемное отделение обеспечивается возможностью выполнения срочных анализов и рентгеновских исследований, оно обязано иметь все необходимое для оказания экстренной медицинской помощи. Очень важно оградить больного и персонал от нераспознанных заболеваний и внутрибольничных инфекций. Для этого каждого поступающего в больницу подвергают тщательному осмотру (для уточнения диагноза) и санитарной обработке.

В состав приемного отделения входят ожидальня и санпропускники. Санпропускник должен иметь помещения: смотровая, раздевальная, ванная – душевая и одевальная. Душевую желательно размещать на каждом отделении отдельно. Эти помещения размещают по поточному принципу. Приемное отделение организуется по санитарно проводному принципу. При

этом больные поступают из наружной двери, после того как они прошли регистрацию и осмотр врача, из другого выхода направляются в соответствующие отделения.

В крупных многопрофильных больницах, кроме перечисленных выше помещений, предусматриваются операционная для срочных операций, реанимационный бокс (при отсутствии отделений анестезиологии-реанимации) и ряд других помещений.

Состав и размеры площади помещений приемного отделения

Наименование помещения	Площадь (м)
1. Ожидальная	1,2 м ² на одного больного. Но не менее 12 м ² .
2. Регистратура	10 м ² .
3. Комната для временного хранения вещей больных	0,3 м ² на одного больного. Но не менее 14 м.
4. Экспресс – лаборатория	12 м ²
5. Рентген – кабинет	34 м ²
6. Одноместная палата	9 м ²
7. В больших больницах операционная для экстренных операций.	
8. Душевая	10 м ²
9. перевязочная рядом с смотровым кабинетом хирурга.	22 м ²
10. Гипсовочная рядом с кабинетом травматолога.	
11. Одевальная	6 м ²
12. Процедурная	12 м ²
13. Пост дежурной мед.сестры.	6 м ²
14. кабинет дежурного врача	10 м ²
15. кабинет старшей мед.сестры	10 м ²
16. кабинет заведующего отделением	12 м ²

Помещения для выписки больных состоят из выписной площади размером 12 м² и кабин для переодевания больных размером 3 м². На каждые 100 коек планируют 1 кабину, но не менее двух. Помещение для выписки больных должно быть смежным с вестибюлем ожидальной.

Палатная секция

Основной структурной и функциональной единицей больницы является палатное отделение, призванное обеспечить лечебно-охранительный режим. Палатная секция должна быть рассчитана на 30 взрослых больных, с одинаковым профилем заболевания. Палатная секция не должна быть проходной.

Набор помещений в палатной секции зависит от вида отделения: их перечень, а также площадь приведена в СанПиН 0054-96. В состав палатной секции входят следующие помещения:

А.. для пребывания больных: палаты, комната дневного пребывания, застекленная веранда;

Б. лечебно-вспомогательные: кабинет врача, процедурная (манипуляционная), пост медицинской сестры, перевязочная в отделениях хирургического профиля;

В. хозяйственные: буфетная, столовая, бельевая, комнаты сестры- хозяйки и старшей медицинской сестры;

Г. Санитарный узел: ванная, умывальни, туалеты для больных и персонала, санитарная комната;

Д. палатный коридор, связывающий перечисленные помещения..

Палатное отделение состоит из 1-2 палатных секций. В этом случае некоторые вспомогательные помещения могут быть общими для всего отделения (буфетная, столовая, кабинет заведующего отделением, комнаты старшей медицинской сестры, сестры хозяйки). Персонал отделения также рассчитан на 2 секции.

В палатных секциях, где больные находятся длительное время, должны быть созданы все необходимые условия для больных. Основным помещением палатной секции является палата. В настоящее время считают нерациональным устройство больших палат. Общие палаты для взрослых больных проектируется не более чем на 4 койки. Более 4 коек в палате размещать не допускается. Рекомендуемое распределение коек в секции следующее: 8 палат по 3 койки, 2 по 2 койки и 2 по 1 койке. Секцию запасную комплектуют из 6-8 палат и не менее 2 однокочных палат, которые служат в случае необходимости изолятором или палатой для тяжелых больных. Больничные койки в палатах должны быть установлены в строгом соответствии с гигиеническими нормативами, но не более 4 коек в палате. Койки в палате следует размещать рядами параллельно стенам с окнами. При этом расстоянии от коек до стен с окнами должно быть не менее 0,9 м, расстояние между длинными сторонами рядом стоящих коек должно быть не менее 0,8 м. Глубина палат при естественном освещении с одной стороны должна быть не более 6 м.

Размеры площади помещений палатной секции

№	Название помещений	Площадь (м ²)
1	1 местная палата	9 м ²
2.	2-х и более местная палата	7,5м ² на 1-го
	а) для ожоговых больных	больного
	б) палат интенсивных больных	18 м ²
	в) инф. и туберкулезных больных	13м ²
		9,5 м ²
3.	Пост дежурной сестры	6 м ²

4.	Врачебная	10 м ²
5.	Процедурный кабинет: для гинекологии кроме гинекологии	18 м ² 12 м ²
6.	Столовая на 1го больного	1,2 м ²
7.	Урология, гинекология, онкология, кожно – венерические	20 м ²

В помещениях личной гигиены, душевой, аппаратной, складских помещениях допускается только искусственная освещенность.

Детское отделение в секции для детей.

К проектированию детских неинфекционных отделений предъявляется ряд специфических требований:

- 1) предотвращение внутрибольничного инфицирования детей и изолирование определенной категории больных, что достигается устройством необходимого количества боксов для изоляции больных с подозрением на инфекционное заболевание, строгой изоляцией каждой палатной секции;
- 2) наличие специальных помещений для занятий и игр детей школьного и дошкольного возраста.
- 3) Выделение дополнительных коек для матерей.

Детское отделение должно иметь собственную приемно-выписную часть. Детские приемные отделения имеют особенности – в их состав входят приемно-смотровые боксы (16м²), боксы для детей с невыясненным диагнозом (22м²). Санитарный пропускник для персонала.

Количество приемно-смотровых боксов должно составлять 3%, а боксов-5% от общего числа коек. Помещения для приема и выписки детей и следует предусматривать в каждом корпусе, где размещены педиатрические отделения. Детское отделение вместимостью более 60 коек следует размещать в отдельном корпусе. В здании больницы общего типа для взрослых детское отделение следует размещать на 1-м этаже. Каждая секция детского отделения должна быть непроходной и полностью изолированной, поэтому в детских отделениях не допускается объединение вспомогательных помещений для двух секций. Внутри секции необходимо иметь возможность для изоляции детей с подозрением на инфекционное заболевание. Для этого в каждой секции предусматривается по 2 бокса или полубокса на 1 койку и две палаты на 1 койку (со шлюзом и без него). В секции для детей до 1 года (отделение недоношенных, новорожденных – до 1 мес, грудных детей – до 1 года) должно быть 24 койки (на каждые 8 коек имеется пост дежурной мед. сестры). Палаты оборудуются пеленальными столами, столом для детских весов, ванной, умывальником, столом для кормления детей. На высоте 2,3 м над входом в палату устанавливается бактерицидный облучатель, в палаты должна быть предусмотрена подводка кислорода.

Секция для детей старше 1 года рассчитана на 30 коек. Палаты для детей до 1 года проектируют не более чем на 2 койки, для детей старше 1

года – не более чем на 4 койки. В детских неинфекционных отделениях на 1 койку предусмотрено 6 м², между кроватями можно устанавливать переносные застекленные перегородки высотой 1,8-2 м. Для удобного наблюдения за детьми стены между палатами, а также палатами и коридорами делают с остекленными проемами.

В секциях для детей младшего и старшего возраста имеется комната для игр (25 м² для детей от 1 года до 6 лет) или помещение дневного пребывания (для детей от 7 лет и старше – 25 м²). Оптимальная ориентация для этих помещений – южная. Такая ориентация обеспечивает глубокую инсоляцию палат в зимнее время, что имеет большое значение в условиях нашего жаркого климата. Для детей старше 3-х лет устраивают столовую, должна также проектироваться отапливаемая веранда (2,5 м на 1 койку), а также помещения для кварцевого облучения детей и хранения физиотерапевтической аппаратуры.

Больной, находящийся в палате нуждается в свежем, чистом воздухе, для этого требуется достаточная кубатура и хорошая вентиляция палаты. Кубатура должна составлять на одного больного 20-25 м³ (при двукратном обмене воздуха в течении часа). Приток воздуха в палату должен составлять 80 м³/час на одного взрослого и одного ребенка.

Хорошее освещение и инсоляция палаты достигается при отношении площади окна к площади пола 1:5 – 1:7, КЕО – не менее 1%, для хорошего освещения глубина палаты должна быть не более 6 м, а отношение глубины к ширине не более чем 2 (ширина не менее 2,9 м), высота палаты 3-3,2 м.

Как отмечалось, что современная больница должна обеспечивать не только качественную диагностику и лечение больного, охранять его от негативного воздействия окружающей среды, но и быть безопасной для окружающего населения. При этом имеется в виду, прежде всего то, что в больнице могут находиться люди, являющиеся источником инфекции, а сами диагностические и лечебные процедуры в случае нарушения определенных гигиенических правил могут стать причиной, способствующей возникновению тех или иных заболеваний. Большую актуальность в этом плане представляют так называемые внутрибольничные инфекции-заболевания инфекционной природы, заражение которыми произошло в период диагностики или лечения больного в лечебно-профилактическом учреждении. В зависимости от того, где произошло заражение, различают:

- амбулаторную (заражение в поликлинике);
- госпитальную (заражение в стационаре);
- внутрибольничную инфекцию.

В свою очередь госпитальные инфекции делятся на сопутствующие (мастит у родильниц, сепсис новорожденных, послеоперационные гнойные осложнения) и суперинфекция (инфекционный больной заражается другими инфекционными заболеваниями). В нашей республике наибольшее значение имеют такие внутрибольничные инфекции, как стафилококковая, гепатит «Б», детские инфекции. Кроме того, следует иметь в виду, что у большей части больных СПИДом, зарегистрированных в СНГ, заражение ВИЧ

произошло по вине мед.работников. Источником внутрибольничной инфекции могут быть сами больные, персонал, посетители, в том числе носители, а также реконвалесценты. Так, в родильных домах г.Ташкента наиболее важным источником стафилококковой инфекции является младший мед.персонал, а также роженицы с хроническими формами гнойно-септических заболеваний. Следует при этом заметить, что около 80% гнойно-воспалительных заболеваний новорожденных и родильниц вызваны стафилококками, резистентными к антибиотикам.(Турсунова,1984). Мероприятия, направленные на профилактику внутрибольничных инфекций, могут быть разделены на 3 группы:

1. Мероприятия в отношении источника инфекции: выявление, изоляция и санация источника.

2. Мероприятия, направленные на прерывание путей передачи инфекции.

В виду полиэтиологичности внутрибольничной инфекции представляют собой комплекс архитектурно-планировочных, санитарно-гигиенических организационных мероприятий и являются основными в профилактике внутрибольничных инфекций. Архитектурно-планировочные мероприятия предполагают, прежде всего, разделение больничных помещений с учетом возможности инфицирования больничной среды. Наибольшее значение эти мероприятия имеют для таких специализированных отделений, как инфекционное, хирургическое, родильное, детское.

Санитарно-гигиенические мероприятия- это определенный режим уборки помещений, их вентиляция, использование бактерицидного действия ультрафиолетовых лучей, тщательная стерилизация инструментов, белья, одежды, личная гигиена персонала и больных, водоснабжение, канализация, правильное мусороудаление. К организационным мероприятиям относят карантин, отдельный прием больных с различной патологией, правильно организованный допуск к больным посетителей.

2. Мероприятия, направленные на повышение сопротивляемости организма больных и персонала. Они делятся на **общие** (закаливание, витаминизация питания) и **специфические** (профилактические прививки мед.персонала).

Профилактика внутрибольничной инфекции является важнейшим фактором, обеспечивающим повышение эффективности лечения основного заболевания, сокращающим длительность лечения больного.

Хирургическое отделение.

Общими требованиями, предъявляемыми к проектированию хирургического отделения (общего типа или специализированного) являются:

1. Наличие удобной связи с операционным блоком и диагностическими отделениями (клинико-диагностическая лаборатория, отделение функциональной диагностики, рентгенологическое отделение)

2. Наличие соответствующего числа перевязочных и процедурных.
3. Организация условий для послеоперационного пребывания больных в специально оборудованных палатах, в том числе и для проведения длительного наркоза с реанимационной или лечебной целью.
4. Исключение возможности контакта послеоперационных («чистых») больных и так называемых «гнойных» больных, у которых появились послеоперационные осложнения.

Палатная секция отделения общей хирургии мало чем отличается от секции терапевтического отделения. Дополнительно во всех хирургических отделениях проектируется перевязочная. Для больных с нагноительными процессами (флегмоны, абсцессы, обширные гнойные раны) выделяются гнойные отделения или секции и специальная операционная. Все другие больные размещаются в чистых отделениях или секциях.

Главной особенностью отделения общей хирургии, является наличие операционного блока, а в крупных больницах – операционных отделений.

Операционный блок. Операционный блок представляет собой важную структурную единицу хирургического отделения. Большое значение придается расположению операционного блока и его планировке. Удобнее располагать операционный блок в тупиковом выступе, торце здания или на отдельном этаже. При этом должны быть обеспечены удобные и кратчайшие связи с хирургическими отделениями, приемным отделением и рентгеновским кабинетом, если его нет в составе операционного блока. Операционный блок никогда не устраивается проходным. Занос инфекции в операционный блок возможен с персоналом, переносом оборудования, каталками и др. Поэтому весь персонал, работающий в операционном блоке, должен проходить через санпропускник. В «грязной зоне» санпропускника персонал раздевается и оставляет одежду в индивидуальном шкафчике. В «чистой зоне», куда можно попасть, только пройдя душевую комнату, размещаются специальные шкафчики с гнездами для пакетов с чистым бельем, костюмом и обувью для операционного блока.

Операционный блок как правило, должен иметь два изолированных непроходных отделения: септическое и асептическое, строгое зонирование внутренних помещений. Потoki в операционном блоке, как правило, должны быть разделены на:

- «стерильный» - проход хирургов, операционных сестер; ,
- «чистый» - для доставки больного, прохода анестезиологов, младшего технического персонала, чистого белья, медикаментов; ,
- «грязный» - удаления отходов, использованного белья и т.д. и не должны перекрещиваться или соприкасаться.

В состав операционного блока входят: операционная, предоперационная, стерилизационная, наркозная, материальная и другие помещения. Набор помещений операционного блока зависит от категории больницы.

Операционную следует проектировать из расчета 1 операционный стол на 30-40 коек в отделении. Площадь операционной должна быть

достаточной для размещения всего оборудования, поэтому она зависит от профиля отделения. Так, операционная общехирургического профиля должна быть 36 м², для проведения операций на сердце и сосудах - 48 м². Высота операционной, в отличие от всех других помещений стационара, должна быть не менее 3,5 м, ширина операционной - не менее 5 м, коридоров в операционном блоке не менее 2,8 м. Обеспечение асептики требует создания условий для тщательной уборки и дезинфекции операционной. В связи с этим стены операционной должны быть гладкими, легкомоющимися, и облицовываются кафелем, что, позволяет проводить обработку дезинфицирующими растворами. Стены рекомендуется окрашивать матовой масляно-восковой краской светло-серого или зеленовато-серого цвета, что устраняет световые отблески и благоприятно сказывается на функции зрительного аппарата хирурга. Потолок также окрашивают масляной краской, а пол делают из плиток, удобные для транспортировки больных, материалов и оборудования, с небольшим уклоном к трапу. Двери операционной должны плотно закрываться. Окна операционной должны быть ориентированы на северные румбы, что позволяет уменьшить влияние прямых протоков солнечных лучей на микроклимат помещений, а также исключает возможность возникновения блестящих солнечных бликов от никелированных инструментов. Отсутствие естественного освещения в операционных нежелательно, т.к. в этих условиях быстрее наступает утомление мед.персонала, недостаточен световой коэффициент 1: 4 – 1:5, а КЕО – не менее 1,5%. Операционная должна иметь искусственное освещение: общее- 400-500 лк и местное, обеспечивающее освещение операционного поля.. Для местного освещения операционного поля применяют специальные лампы бестеневые и местная освещенность должна быть 10 - 15000 люкс. Необходимая освещенность операционного поля зависит от глубины раны и коэффициента отражения оперируемой поверхности.

Состояние оперируемого и работоспособность хирурга зависят от создания в операционной оптимального стабильного в течении операции микроклимата. Температура воздуха летом в операционной должна быть 20-22 °С, зимой 19-20°С, влажность 50-55% и скорость движения воздуха до 0,1 м/сек. Воздух операционной может интенсивно загрязняться парами эфира, фторэтана и других летучих наркотических веществ. Создание стабильного и оптимального микроклимата может быть достигнуто лишь путем подачи в операционную кондиционированного воздуха. Воздух, подаваемый из системы кондиционирования в операционные, наркозные, реанимационные и послеоперационные палаты должен предварительно очищаться на бактериологических фильтрах. Операционные, должны быть оборудованы, при необходимости, местными отсосами или вытяжными шкафами. Воздушные массы должны поступать из операционных в прилегающие к ним помещения (предоперационные), а из этих помещений – в коридор. В коридорах необходимо устройство вытяжной вентиляции. Количество удаляемого воздуха из нижней зоны операционных должно составлять 60%,

из верхней зоны – 40%. Подача свежего воздуха осуществляется через верхнюю зону. При этом приток должен не менее чем на 20% преобладать над вытяжкой. Должна обеспечиваться 10-кратный приток, и 5-кратная вытяжка воздуха.

Перед операцией персонал обмывается под душем в санитарном пропускнике. На выходе из санпропускника персонал операционной надевает стерильную рубашку, брюки и бахилы. После обработки рук в предоперационном одеваются стерильный халат, 6-8 слойная марлевая повязка, стерильные перчатки.

Акушерско-родильный комплекс.

В родовспомогательных учреждениях как самостоятельных, так и в составе многопрофильных больниц, архитектурно-планировочные решения должны обеспечить четкое зонирование отделений, цикличность их заполнения и санитарной обработки, упорядочение внутрибольничных потоков, улучшение условий работы персонала, строгую изоляцию здоровых рожениц от больных. В связи с этим в составе акушерских отделений должно быть:

1. Отделение патологии беременности, куда поступают женщины с осложненным течением беременности, не представляющие опасности для других рожениц.

2. Родовое физиологическое отделение, куда поступают женщины с нормальным течением беременности, и не имеющие каких-либо заболеваний.

3. Послеродовое физиологическое отделение, в котором находятся послеродовые палаты для родильниц и палаты новорожденных.

4. Обсервационное отделение для рожениц с высокой температурой, гнойничковыми и другими заболеваниями: в многоэтажных родильных домах это отделение должно располагаться на верхних этажах.

Приемно-смотровые помещения для санитарной обработки рожениц, родильниц и беременных следует предусматривать отдельно для физиологического и обсервационного акушерских отделений. Санитарная обработка поступающих должна проводиться по двум потокам: «чистый»- в физиологическое отделение и отделение патологии беременности; «грязный»- в обсервационное отделение. Обсервационные отделения должны быть размещены на 1 этаже и смещены относительно основного здания или на верхнем этаже над отделениями патологии беременных, физиологическим и гинекологическим. При приемном отделении родильного комплекса (акушерского обсервационного отделения больницы) следует предусматривать родовой бокс.

Приемное – пропускное отделение родильного дома состоит из приемной комнаты – фильтра, приемно-смотровых боксов, санпропускника для рожениц и комнаты для оформления выписываемых. После осмотра в комнате-фильтре, где проводят термометрию, сбор анамнеза, уточнение эпидемиологических данных, выявление гнойничковых заболеваний кожи, гриппа, ангины и т.п., роженицу направляют в смотровую. Из смотровой

роженица попадает в помещение для санитарной обработки и затем в отделение. Как и физиологическое, так и наблюдательное отделение имеет общую планировочную схему - предродовые палаты, родовой блок, палаты интенсивной терапии, послеродовые палаты, палаты для новорожденных. В каждом отделении предусмотрен самостоятельный набор лечебно-диагностических и вспомогательных помещений. В последнее время появилась новая тенденция в планировочном решении акушерских отделений - палаты на 1-2 родильницы с новорожденными совместно. В палатах должны быть предусмотрены шлюз, уборная и душевая с гибким шлангом. В случае раздельного размещения родильниц и новорожденных зона размещения новорожденных должна состоять из отсеков по 10 кроваток с постом медсестры. Каждый отсек должен быть разделен остекленными перегородками на 5 палат. В палатах должна быть умывальная раковина с высоким изливом для туалета новорожденных.

Для соблюдения санитарно-гигиенического режима в родильном отделении большое значение имеет соблюдение принципа цикличности загрузки послеродовых палат. Сущность этого принципа состоит в том, что в каждой палате размещаются родильница с одинаковой датой рождения ребенка. В этом случае выписка родильниц из палаты будет практически одновременной, позволит провести тщательную санитарную обработку палаты перед ее очередной загрузкой. Помещения для выписки родильниц из послеродового физиологического и из наблюдательного отделения должны быть раздельными. Комната для одевания родильниц и новорожденных должна располагаться рядом с помещениями для посетителей.

Не менее важное значение имеет рациональная вентиляция помещений, ежедневная 3-кратная влажная уборка, обработка мягкого и твердого инвентаря после выписки родильниц, использование чистого белья, соблюдение личной гигиены медперсоналом и родильницами, карантинные мероприятия. Администрация родильного дома должна вести «Карту слежения за санитарно-противоэпидемическим состоянием», в которой основное внимание обращено на уровень гнойно-воспалительных заболеваний в данном учреждении и мероприятия по их профилактике, включая обследование медперсонала на носительство стафилококка, а также бактериологическое обследование воздушной среды, оборудования, белья, грудного молока.

Отделение инфекционных заболеваний.

Для снижения инфекционной заболеваемости и эффективного лечения инфекционных больных большое значение имеет своевременная госпитализация больных, предупреждение внутрибольничной инфекции и соблюдение особенностей приема, санитарного режима, правил личной гигиены персоналом инфекционных отделений. Больные поступают в инфекционное отделение не только для лечения, но и для изоляции. Внутренняя планировка и санитарный режим этого отделения имеют ряд

особенностей, направленных на предупреждение внутрибольничных инфекций.

Инфекционное отделение рациональнее размещать в отдельно стоящем здании. Инфекционные больные, минуя центральное приемное отделение, доставляются в приемно-смотровой бокс инфекционного отделения. Для приема и осмотра больных предусматривается индивидуальные приемно-смотровые боксы площадью 16 м². Если отделение рассчитано на несколько инфекций, то число смотровых боксов должно соответствовать числу инфекций. После термометрии и осмотра больные проходят здесь санитарную обработку, а их одежда отправляется в дезинфекционное отделение. Больные через наружную дверь поступают в соответствующее отделение инфекционной больницы. Смотровой бокс после ухода больных убирают, проветривают и дезинфицируют, для чего применяют бактерицидные лампы.

Количество боксов должно быть равно 5%, а количество приемно-смотровых боксов – 3% количества коек в детском отделении. В отделении вместимостью до 30 коек должно быть 1 полубокс, от 30 до 60 коек – 2 полубокса, от 60 до 100 коек – 3 бокса, более 100 коек – 3% количества коек. Для персонала в приемном отделении инфекционного корпуса предусматривается санитарный пропускник. Помещения для выписки, для каждой секции отдельно. Площадь выписной следует принимать 8 м².

Инфекционное отделение должно состоять из боксов, полубоксов и палат.

Для предотвращения внутрибольничных заражений наиболее надежен бокс, т.е. комплекс помещений (наружный тамбур, санитарный узел с ванной, палата, шлюз между палатой и коридором) с отдельным наружным входом. Больной поступает в бокс через наружный тамбур непосредственно с улицы. Шлюз связывает бокс с центральным коридором, через него персонал проходит к больному. В шлюзе размещается умывальник, вешалка для халатов и шкаф для передачи пищи в бокс. В стене, которая отделяет бокс от коридора, делают остекленные окна для передачи пищи, лекарственных средств и белья и наблюдения за больным. В бокс помещают в первую очередь больных с невыясненным диагнозом и смешанной инфекцией. Мойка и дезинфекция больных и посуды производится непосредственно в боксах.

Полубокс состоит из тех же помещений, что и бокс, но не имеет наружного входа с улицы. Поэтому их можно размещать на 2-ом этаже здания. Больные поступают в полубоксы из коридора отделения. В секции, состоящей из полубоксов, могут находиться больные только с одинаковыми заболеваниями. В полубоксы помещают больных с воздушно-капельной инфекцией относительно невысокой контагиозности, с кишечными заболеваниями.

В каждом инфекционном отделении следует выделять нейтральную зону, где размещаются кабинеты врачей и сестры-хозяйки.

Палаты на 1 койку в инфекционном отделении для взрослых- 7,5 м² , для детей- 6,5 м² (Во всех палатах следует предусматривать шлюзы с туалетами).

Бокс на 1 койку- 22 м² , на 2 койки-27 м² .

Полубокс на 1 койку- 22 м² , на 2 койки-27 м² .

Санитарный пропускник для больных – 25 м² .

Раздевальная – 6 м² .

Ванная с душем -10 м² .

Одевальная - 6 м² .

Уборная – 3 м² .

В целях изоляции каждое отделение должно иметь два входа, а для отделения, расположенного на втором этаже, - две лестницы. Один вход предназначен для больных и инфицированных вещей, другой- для персонала, доставки пищи и неинфицированных вещей.

При детском отделении выделяются помещения для матерей (спальня- 4,5 м² на 1 место, комната отдыха и столовая – 1,2 м² на 1 место, душевая и туалет) с изолированным входом. Число мест в них следует принимать равным 20% количества коек в детском отделении. Эти помещения должны непосредственно сообщаться с комнатами для кормления и сцеживания грудного молока.(10+6 м²).

Обязательным требованием к инфекционным отделениям является обеззараживание стоков перед сбросом в канализационную сеть, а также твердых отходов перед сбором в общий контейнер.

6.2. Содержание практической части.

Составление санитарного заключения по проекту больниц.

После подробного рассмотрения материалов проекта приступают к составлению санитарного заключения. Санитарное заключение рекомендуется составлять по следующему плану:

Санитарное заключение по экспертизе проекта больницы.

1. Общие сведения

1. Название проекту, наименование проектной организации, автор проекта, год издания.
2. Перечень материалов, поступивших на экспертизу:
 - А) пояснительная записка к проекту больницы;
 - Б) графический материал; генеральный план больничного участка, планы фасадов здания, поэтажные планы с подвалами и обозначением площади каждого помещения и назначение их, разрезы здания.

2. Санитарное заключение по проекту.

1. Санитарная оценка участка больницы:

а) окружение участка, больницы, соседства, вредные в отношении загрязнения воздуха, почвы, воды, отступы от проезжих дорог, наличие зеленой защитной зоны вокруг усадьбы.

б) организация и распределение территории больничного участка:

- общая площадь участка, его конфигурация и площадь на одну койку.
- процент застройки участка
- наличие функционального распределения территории по зонам, состав зданий, учреждений и сооружений.
- характеристика отдельных групп зданий(лечебных, хозяйственно-вспомогательных) в отношении их взаиморасположения в плане участка, санитарных разрывов между зданиями, их ориентация, организация территории вокруг больничных зданий, процент зеленых насаждений;

3. Санитарная оценка планировки главного корпуса.

а) этажность, состав по отделениям, коечность отделения, взаиморасположение отделений в корпусе;

б) характер планировки здания (двусторонняя застройка, боковой коридор, процент застройки бокового коридора);

4. Санитарная оценка каждого отделения.

а) количество секций в отделении;

б) пропускник для больных, набор помещений;

в) санитарная характеристика палат. Состав палат по коечности, площадь палаты на 1 койку, воздушный куб, ширина, глубина, высота помещений, ориентация и освещенность;

г) входы в отделения, их назначения;

д) обеспеченность отделения лечебно-вспомогательными помещениями (перевязочная, манипуляционная, кабинет врача);

е) обеспеченность помещениями специальной помощи и диагностики (лаборатория, рентген, физиотерапия). Набор помещений, их местоположение в плане отделения;

ж) обеспеченность отделения санитарно-техническими устройствами(ванны, умывальные, уборные), набор помещений, их местоположение в плане отделения;

з) обеспеченность хозяйственно-вспомогательными помещениями(бельевые, буфетные, хозкомнаты);

и) график движения больных, персонала, посетителей, белья и пищи в отделении;

5. Для родильного отделения добавочно.

Наличия отделения для сомнительных и септических больных, состав помещений.

6. Для хирургического

Отделения добавочно операционный блок, его состав, местоположение в плане отделения, взаимоотношения между отдельными помещениями операционного блока. Ориентация и освещенность операционной.

7. Санитарная.

Оценка инфекционного корпуса:

- а) число коек в корпусе
- б) этажность
- в) пропускники для персонала и для больных, набор помещений, местоположение в плане отделения
- г) коечность палат, наличие шлюзов перед ними, площадь и кубатура палат на 1 койку, ширина, глубина и высота помещений, их ориентация, освещенность.
- д) число боксов и полубоксов в отделениях, их устройство, набор помещений в них.
- е) прочие помещения отделения, набор помещений, местоположение в плане отделения.
- К) график движения больных, персонала, пищи, белья в отделении
- З) на сколько инфекций рассчитано отделение и как обеспечивается планировкой предупреждение внутрибольничных инфекций.

8. Санитарная оценка поликлиники.

- А) расположение поликлиники в плане участка больницы
- Б) состав поликлиники по специальностям
- В) график движения больных по специальностям
- Г) детское отделение

9. Общий вывод.

Санитарное заключение заканчивается общим выводом, который может:

1. Считать проект согласованным при условии, что все данные проекта соответствуют нормативным требованиям
2. Отклонить проект от согласования и направить на переработку при неправильном решении основных принципиальных вопросов, а именно неправильное взаиморасположение зон на участке больницы, неправильно выбранный участок больницы, недостаточная площадь участка на 1 койку, занижена площадь на 1 койку в отделении, неудачно спланирована секция, не предусмотрена достаточная изоляция отделений и т.д.
3. Проект может быть согласован, но с оговоркой о необходимости устранения мелких недостатков, ликвидации которых не отразится на основных решениях проекта. В этом случае недостатки проекта следует перечислить.

6.3. Используемые на занятии новые педагогические технологии:

Метод «аквариума»

Из группы отбираются 3 человека, которые рассаживаются в центре аудитории – «рыбы», остальные студенты – наблюдатели. Предлагается ситуация малой группе, они должны обсуждать ее сообща в течении 10-15 мин., а наблюдатели должны записать правильные и неправильные идеи их товарищей в кругу. Сначала предлагается версия «рыб», ее обсуждают наблюдатели, затем предлагают свою версию наблюдатели, автор лучшей из них переходит в малую группу вместо студента, не предложившего свою версию ответа.

6.4. Аналитическая часть

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Занести в рабочую тетрадь условные обозначения топографических и архитектурно-конструктивных элементов.

2. Работа над проектом.

Выбор варианта работы - на усмотрение преподавателя или по желанию студента.

1- вариант задания: Провести анализ представленного учебного проекта ЛПУ

и дать заключение о его соответствии гигиеническим требованиям по следующим позициям:

-правильность выбора места для строительства;

-наличие подъездных путей;

-учет розы ветров;

-достаточность земельного участка;

-правильность зонирования участка;

-правильность расположения и количества въездов на участок;

-соответствие гигиеническим требованиям зоны застройки и зоны озеленения;

-достаточность разрывов между зданиями, рациональность их размещения с учетом розы ветров;

-рациональность внутренней отделки помещений, их освещения, отопления, вентиляции;

-канализация, система мусороудаления;

-достаточность состава и площади помещений в отделениях;

-рациональность ориентации помещений;

-рациональность взаиморасположения помещений;

-правильность размещения оборудования в помещениях;

2- вариант задания: Подготовить учебный проект ЛПУ (профиль основных отделений - по желанию студента), включая:

-пояснительную записку;

-ситуационный план;

-план участка больницы;

-план приемного отделения

-план выбранного отделения (терапия, родильный дом, инфекционное отделение, операционный блок и др. по желанию студента);

-план отдельной палаты;

При подготовке учебного проекта должны быть учтены гигиенические требования.

7.0. Формы контроля знаний, умений:

-семинар по вопросам гигиенических требований к ЛПУ;

-качество выполненных проектов;

8.0.Критерии оценки текущего контроля

№	Успев.,%	Оценка	Уровень знаний студента
1	96-100	отлично	Полный правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, творчески мыслит, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, готовит учебный проект с элементами творчества и при соблюдении всех гигиенических требований к ЛПУ
2	91-95	отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет анализировать и подвести итог, активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории, готовит учебный проект с соблюдением всех гигиенических требований к ЛПУ
3.	86-90	Отлично	Правильный ответ на все поставленные вопросы, умеет подвести итог, участвует в обсуждении темы, готовит учебный проект при соблюдении основных гигиенических требований к ЛПУ
4	81-85	хорошо	Ответы в целом правильны, но имеются некоторые неточности, умеет подвести итог, достаточно активно участвует в обсуждении темы, выполнении задания в аудитории
5	76-80	хорошо	Ответы верные, но неполные, потребовавшие уточнения после направляющего опроса преподавателя. В обсуждении темы достаточно активен. Принимает участие в выполнении задания в аудитории
6.	71-75	хорошо	Участвует в обсуждении темы, но допускает ошибки, исправленные после замечания преподавателя. Участвует в выполнении аудиторной работы.

7.	66-70	Удовлет.	Ответы верны на 50%, но суть вопросов понимает правильно, умеет выполнить задание, но допускает при этом 2-3 ошибки.
8	61-65	удовл	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 2-3 ошибки
8	61-65	удовл	Ответы верны на 50%, суть вопросов понимает не всегда правильно, умеет выполнить задание при подсказке преподавателя, при этом все же допускает 5-6 ошибок
9.	55-60	Удовл	Ответы верны на 40%, часто путается в ответе, суть вопросов понимает не всегда правильно, выполняет задание только с помощью других студентов или преподавателя, в выполнении задания принимает пассивное участие.
10.	54 и менее	неудовл	Может ответить менее, чем на 40% вопросов, ответы неуверенные. Не умеет выполнять задание.

9.Хронологическая карта занятия

№	Этапы занятия	Форма работы	Продолж.
	1-е занятие:		
1.	Вводное слово преподавателя (обоснование темы)		5 мин
2.	Семинар по вопросам гигиенических требований к выбору и планировке участка ЛПУ	Семинар	25 мин
3.	Подведение итогов обсуждения темы		5 мин
4	Инструктаж преподавателя о составе проектных материалов и содержании каждого элемента проекта ЛПУ. Демонстрация учебных проектов. Определение задания для каждого студента с учетом его пожелания	Объяснение, инструктаж	30 мин
5.	Самостоятельная работа студентов по полученным заданиям	Самостоятельная работа	20 мин
6.	Домашнее задание: подготовить рабочий проект пояснительной записки		5 мин
		ИТОГО	90 минут
	2-е занятие		

1.	Вводное слово преподавателя, проверка выполнения домашнего задания	Проверка работы	10 мин
2.	Семинар: гигиенические требования к важнейшим отделениям ЛПУ; задание по продолжению работы	семинар	20 мин
3.	Составление рабочих схем (или анализ) ситуационного и генерального плана ЛПУ при консультации преподавателя	Самостоятельная работа студентов	40 мин
4.	Проверка составленных материалов	Проверка черновых работ	10
5.	Домашнее задание по оформлению отчетов по проектам (или заключений)		10 мин
		ИТОГО	90 мин
б.	Оформление отчетов по проектам и их проверка		Заграфно

10.Контрольные вопросы:

1. Виды ЛПУ и размещение их.
2. Виды проектов.
3. Системы строительства больниц и их преимущества
4. Выбор места для строительства больниц.
5. Зонирование территории больниц.
6. Палатная секция, палатное отделение
7. . Приемное отделение.
8. Особенности внутренней планировки хирургического, родильного, инфекционного и других отделений.
9. Особенности строительства инфекционных, детских и др. отделений .
- 10.Что такое лечебно- охранительный и противоэпидемический режим и требования к ним.

Тесты по теме

- 1.Сколько литров воздуха необходимо в одному больницу за 1 час?
 - а. 80 л
 - б. 60
 - в. 40
 - г. 90
 - д. 50
2. Кратность воздухообмена в палатах в норме?
 - А. 2-3 р.
 - Б. 2 р.
 - В. 4 р.
 - Г. 6 р.
 - Д. 5.
3. Значение озеленения?

- А. очищают воздух, задерживают пыль, газ и шум, выделяют фитонциды
- Б. создают хороший микроклимат
- В. задерживают пыль и газы.
- Г. выделяют фитонциды
- Д. уменьшают шум, пыль.
4. Норма (%) озеленения ЛПУ?
- А. все менее 60%
- Б. не более 50%
- В. 40.
- Г. 70
- Д. 30.
5. Норма (%) озеленения спец. ЛПУ?
- А. не менее 65;
- Б. 60.
- В. 70.
- Г. 50
- Д. 40.
6. Норма КЕО в палатах:
- а. 1,2
- б. 1,5
- в. 1,8
- г. 3.
- Д. 1,0
7. Норма КЕО для процедурных:
- а. 2,5
- б. 2,0
- в. 3,0
- г. 1,0
- д. 1,5.
8. Норма КЕО для кабинетов врачей:
- а. 2,0
- б. 1,5
- в. 3,0
- г. 1,0
- д. 1,5.
9. Норма КЕО для операционных:
- а. 2,5 – 3,0
- б. 1,5
- в. 3,5
- г. 2,0
- д. 4,0.
10. Виды ЛПУ:
- а. соматические, специализированы
- б. центральные, местные.

- В. областные, районные.
 - Г. республиканские,
 - Д. общие и частные.
11. Зонирование территории больницы:
- а. лечебная, админстр – хозяйственная, пат-анатомическая, озеленение.
 - Б. лечебная, хозяйственная.
 - В. поликлиника, больница.
 - Г. больничный сад, лечебная
 - Д. инфекционная, неинфекционная.
12. Системы строительства больниц:
- а. централизованная, децентрализованная, смешанная
 - б. общая, смешанная.
 - В. внутренняя, внешняя
 - Г. централизованная, обособленная.
 - Д. централизованная, смешанная.
13. Преимущества централизованного строительства больниц
- а. экономичность, удобность пользования диагностическими отделениями, консультации специалистов, раздачи пищи.
 - Б. Удобность пользования садом, консультации специалистов, диагностическими кабинетами.
 - В. соблюдение лечебно-охранительного режима
 - Г. противоэпидемических режим, экономичность.
14. Отрицательные стороны централизованного строительства:
- а. трудность соблюдения леч-охранительного противоэпидемического режима, шум, нерациональное использование больничного сада внутрибольничные инфекции.
 - Б. шум, консультации специалистов, внутрибольничные инфекции.
 - В. нерациональное использование больничного сада.
 - Г. несоблюдение лечебно-охранительного режима
 - Д. несоблюдение противоэпидемического режима.
15. Какая система строительства в основном применяется в Узбекистане в городах?
- А. смешанная
 - Б. централизованная
 - В. децентрализованная.
 - Г. обособленная.
16. Принципы внутреннего устройства приемного отделения:
- а. принципы сан.-пропускника
 - б. отдельный
 - в. удобный для диагностики,
 - г. удобный для транспортировки больных.
 - д. сан. – противоэпид. режим.
17. Что является основной структурной единицей лечебных отделений больниц?

- А. палатная секция
- Б. палатное отделение.
- В. лечебные отделы.
- Г. приемное отделение.
- Д. соматическая отделения.

11. Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Сидоренко Г.И., Золотое П.Л. "Руководство к практическим занятиям по гигиене¹". Ташкент 1997г
2. Пивоваров ЮЛ. "Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене" Москва 1983
3. Румянцев Г.И. Гигиена М.2001
4. Дусчанов Б. А, У мумий гигиена. 2001
5. Солихужаев С.С. Руководство к практическим занятиям по гигиене. Т. 1996

Дополнительная:

1. Минх А.А. Общая гигиена. М. 1984
2. Подунова Л.Г. Руководство к практическим занятиям по общей гигиене. М 1990

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1.Общая гигиена, Румянцев, 1985,1990,2001 г.
- 2.Общая гигиена, Минх А.Н.,1984 г.
- 3.Руководство к практическим занятиям по общей гигиене, Пивоваров Ю.П.
- 4.С.С.Солихужаев , Гигиена, 1992, 1996, 2001 г.
- 5.Р.Д. Габович. Гигиена. Ташкент 1986 г
- 6.Руководство для практических занятий по гигиене, Р.Д. Габович.
- 7.Гигиена детей и подростков, Большикова М.Д., Учебник.
- 8.Эндемические заболевания, связанные с микроэлементами, проф. Таджибаева Н.С.
- 9.ГОСТ «Вода питьевая» № 950-2000.
- 10.Учебно-методическое пособие «Методы исследования параметров микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий, Т.И.Искандаров; М.Р.Кучкарова и Г.Т.Искандарова. НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний МЗРУз.
- 11.Санитарные нормы и правила проектирования, строительства и эксплуатации лечебно-профилактических учреждений. СанПиН № 0231-07, ташкент, 2007.