

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический колледж

Теория и практика санитарно-гигиенических исследований

сборник методических указаний
для обучающихся к практическим занятиям
по специальности 31.02.03– Лабораторная диагностика
(углубленной подготовки)

В 3 частях

Часть 1

Красноярск
2017

УДК 613(07)

ББК 51.2

Т 33

Теория и практика санитарно-гигиенических исследований. В 3 ч. : сб. метод. указаний для обучающихся к практ. занятиям по специальности 31.02.03 – Лабораторная диагностика (углубленной подготовки) / сост. Г. Н. Бондарцева ; Фармацевтический колледж. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2017. – Ч. 1. - 118 с.

Составители: Бондарцева Г.Н.

Сборник методических указаний к практическим занятиям предназначен для аудиторной работы обучающихся. Составлен в соответствии с ФГОС СПО (2014 г.) по специальности 31.02.03 – Лабораторная диагностика, рабочей программой дисциплины (2015 г.) и СТО СМК 4.2.01-11. Выпуск 3.

Рекомендован к изданию по решению методического совета Фармацевтического колледжа (протокол № _8_ от _11.04.2017_ г.)

© ФГБОУ ВО КрасГМУ
им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого
Минздрава России, Фармацев-
тический колледж, 2017

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сборник методических указаний по МДК «Теория и практика санитарно-гигиенических исследований» (часть 1) предназначен для внеаудиторной (самостоятельной) работы обучающихся по специальности 31.02.03 – Лабораторная диагностика (углубленной подготовки), составлен в соответствии с ФГОС СПО (2014 г.) , рабочей программой дисциплины (2015 г.) и СТО СМК 4.2.01-11. Выпуск 3.

Цель освоения дисциплины «Теория и практика санитарно-гигиенических исследований» состоит в осуществлении качественного и количественного анализа проб объектов внешней среды и пищевых продуктов, проведение лабораторных санитарно-гигиенических исследований

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: иметь практический опыт осуществления качественного и количественного анализа проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;

уметь осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов; определять физические и химические свойства объектов внешней среды и пищевых продуктов; вести учетно-отчетную документацию;

знать: механизмы функционирования природных экосистем; задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно-гигиенических лабораториях; нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований; гигиенические условия проживания населения и мероприятия, обеспечивающие благоприятную среду обитания человека.

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Проведение лабораторных санитарно-гигиенических исследований**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия.

ОК 11. Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку.

ОК 12. Оказывать первую медицинскую помощь при неотложных состояниях.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Часть 1 сборника методических указаний для обучающихся к практическим занятиям для аудиторной работы содержит темы второго раздела «Гигиена окружающей среды»: гигиена воды и водоснабжения городских и сельских поселений и гигиена почвы.

ЗАНЯТИЕ №1

Тема занятия: Гигиена воды и водоснабжения, отбор проб воды.

Цель занятия: Освоить методы отбора проб воды, оформления учетно-отчетной документации.

Значение темы: Жизнедеятельность человека неразрывно связана с различными факторами окружающей среды, одним из которых является вода. От состава воды в значительной мере зависят здоровье человека и санитарные условия его жизни. Лаборант должен уметь проводить отбор проб воды из источника водоснабжения, распределительной сети водопровода, оформлять сопроводительную документацию.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

Знать:

- характеристику факторов среды обитания и закономерности, их влияния на здоровье человека, роль гигиены в сохранении и укреплении здоровья населения;
- систему государственного санитарно-эпидемиологического нормирования;
- санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению,

Уметь:

- определять физические и химические свойства объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

Овладеть ОК и ПК

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1.Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1.ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ

1. фактор жизнеобеспечения;
2. универсальный растворитель;
3. демографический показатель;
4. фактор, влияющий на здоровье.

2.ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ:

1. коли – титр;
2. остаточный хлор;
3. пористость;
4. вкус.

3.ЗАПАХ ВОДЫ ИЗМЕРЯЕТСЯ В:

1. градусах;
2. баллах;
3. %;
4. см.

4.СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ:

1. 2-3 л;
2. 2,2-2,5 л;
3. 2,5-3 л;
4. 3-4,5 л.

5.ВОДА ЯВЛЯЕТСЯ ФАКТОРОМ ПЕРЕДАЧИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ:

1. холера;
2. гепатит В;
3. дифтерия;
4. бронхиальная астма.

6.ЛЕТАЛЬНЫЙ ИСХОД ВЫЗЫВАЕТ ПОТЕРЯ ОРГАНИЗМОМ КОЛИЧЕСТВА ВОДЫ, %:

1. 3-5;
2. 7-10;
3. 15-20;
4. 25-30.

7.РАСХОД ВОДЫ НА ВСЕ НУЖДЫ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДАХ, Л/СУТ:

1. 500;
2. 250;

3. 300;

4. 700.

8.НОРМА РАСХОДА ВОДЫ В СУТКИ НА ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА В ГОРОДЕ, Л:

1. 10-30;

2. 30-50;

3. 50-70;

4. 70-90.

9.ВЗРОСЛЫЙ ОРГАНИЗМ СОДЕРЖИТ ВОДЫ, %:

1. 30-45;

2. 90-100;

3. 66-70;

4. 50-65.

10.ЖАЖДУ ВЫЗЫВАЕТ ПОТЕРЯ ОРГАНИЗМОМ КОЛИЧЕСТВА ВОДЫ, %:

1. 3-5;

2. 20-25;

3. 5-10;

4. 1-2.

2. Содержание темы.

Вода является одним из самых важных элементов окружающей среды, она необходима для жизни человека, животных и растений. Без пищи человек может прожить более месяца, а без воды – лишь несколько дней. Обезвоживание ведет к необратимым последствиям и гибели организма.

Физиологическое значение воды для человека состоит в том, что вода входит в состав всех биологических тканей. Вода составляет примерно 60 – 70% массы тела, а потеря 20 – 22% жидкости приводит к смерти. Вода поступает в организм с пищей (600 – 900 мл) и при питье (1,5 л). Наиболее интенсивное всасывание воды происходит в тонком и особенно в толстом кишечнике. Суточная потребность человека в воде 2,2 – 2,5 л.

Вода – универсальный растворитель. В ней растворены минеральные соли, создающие определенное осмотическое давление в крови и тканях, способствует сохранению коллоидального состояния живой плазмы. Нарушение этого состояния при недостатке воды приводит отдельные клетки и целый организм к гибели. Процесс кроветворения и синтез тканей совершаются в водных растворах или с участием воды.

Тепловой баланс организма зависит от наличия воды, т.к. вода, выделяемая потовыми железами, кожными покровами, слизистыми оболочками и дыхательными путями, участвует в процессе терморегуляции, регулирует температуру тела.

Гигиеническое значение воды рассматривается как ведущий показатель санитарного благополучия населения. Доброкачественная вода необходима человеку для поддержания чистоты тела и закаливания, уборки жилища,

приготовления пищи и мытья посуды, стирки белья, поливки улиц и площадей. Много воды расходуется на уход за зелеными насаждениями.

В населенных пунктах, здания которых не оборудованы внутренним водопроводом и канализацией с водопользованием из водоразборных колонок, суточная норма водопотребления равна 30 – 50 л в сутки на одного человека. Большое количество воды расходуется на поливку территории и зеленых насаждений в населенных пунктах и на промышленных предприятиях. Этот расход в значительной мере зависит от типа покрытия территории, способа поливки, климатических условий и др. Расход воды на поливку в зависимости от условий колеблется от 1,2 до 6 л/м в квадрате в сутки. В настоящее время расход воды на все нужды населения в крупных городах достигает 500 л/сут. и более на человека.

Экспертами ВОЗ установлено, что 80% всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно – гигиенических норм водоснабжения.

Группы заболеваний, передаваемые через воду:

1. Кишечные инфекции бактериальной природы: холера, брюшной тиф, дизентерия, энтериты и энтероколиты.
2. Вирусные заболевания: инфекционный гепатит (болезнь Боткина), полиомиелит, аденовирусные инфекции.
3. Бактериальные зоонозные инфекции: туляремия, бруцеллез, сибирская язва.
4. Протозойные инвазии (т.е. заболевания, вызванные простейшими: амебиаз, балантидиоз, лямблиоз.
5. Глистные инвазии: аскаридоз, тениаринхоз, тениоз, трематодозы.

Заболевания неинфекционной природы могут быть связаны с особенностями природного химического состава воды и экзогенным антропогенным загрязнением. Химические компоненты в воде могут привести к острым и хроническим нарушениям здоровья. Экспериментальные исследования на добровольцах и лабораторных животных показали, что вода с повышенной минерализацией влияет на секреторную деятельность желудка, нарушает водно-солевое равновесие, в результате чего наступает рассогласование многих метаболических и биохимических процессов в организме.

Жесткость воды, обусловленная суммарным содержанием кальция и магния, обычно рассматривалась в хозяйственно-бытовом аспекте (образование накипи, повышенный расход моющих средств, длительное разваривание мяса и т. д.).

Повышенное содержание нитратов в воде вызывает токсический цианоз (метгемоглобинемию). Чрезмерное содержание в воде молибдена приводит к увеличению активности ксантиноксидазы, сульфгидридных групп и щелочной фосфатазы, увеличению мочевой кислоты в крови и моче, патоморфологическим изменениям внутренних органов.

При низком поступлении в организм йода развивается эндемический зоб, внешне проявляющийся в увеличении размеров щитовидной железы. При содержании фтора в воде более 1,5 мг/л может развиваться флюороз, менее 0,7 мг/л — кариес зубов.

Общие требования к отбору проб воды.

Целью отбора проб является получение дискретной пробы, отражающей качество (состав и свойства) исследуемой воды.

Отбор проб проводят для:

- исследования качества воды для принятия корректирующих мер при обнаружении изменений кратковременного характера;
- исследования качества воды для установления программы исследований или обнаружения изменений долгосрочного характера;
- определения состава и свойств воды по показателям, регламентированным в нормативных документах (НД);
- идентификации источников загрязнения водного объекта.

В зависимости от цели и объекта исследования разрабатывают программу исследований и, при необходимости, проводят статистическую обработку данных по отбору проб по Приложению А. ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» (Далее ГОСТ 31861-2012).

Место отбора проб и периодичность отбора устанавливают в соответствии с программой исследования в зависимости от водного объекта.

Типы отбираемых проб приведены в Приложении Б. ГОСТ 31861-2012.

Объем взятой пробы должен соответствовать установленному в НД на метод определения конкретного показателя с учетом количества определяемых показателей и возможности проведения повторного исследования. При этом для получения одной пробы, отражающей состав и свойства воды в данной точке отбора, допускается неоднократно отбирать воду в этой точке отбора за максимально короткий период времени.

Метод отбора проб выбирают в зависимости от типа воды, ее напора, потока, температуры, глубины пробоотбора, цели исследований и перечня определяемых показателей с таким расчетом, чтобы исключить (свести к минимуму) возможные изменения определяемого показателя в процессе отбора.

Пробы воды должны быть подвергнуты исследованию в течение сроков, указанных в 5.5 ГОСТ 31861-2012, с соблюдением условий хранения. Выбранный метод подготовки отобранных проб к хранению должен быть совместим с методом определения конкретного показателя, установленного в НД. При этом, если в НД на метод определения указаны условия хранения проб, то соблюдают условия хранения проб, регламентированные в этом НД.

Для воды, расфасованной в емкости (бутилированной воды), сроки и температурные условия хранения должны соответствовать требованиям, указанным в нормативной документации на готовую продукцию (ГОСТ Р

52109-2003 "Вода питьевая, расфасованная в емкости. Общие технические условия").

При нарушении условий транспортирования или хранения исследование пробы проводить не рекомендуется.

Все процедуры отбора проб должны быть строго документированы. Записи должны быть четкими, осуществлены надежным способом, позволяющим провести идентификацию пробы в лаборатории без затруднений.

При отборе проб должны строго соблюдаться требования безопасности, отвечающие действующим нормам и правилам.

Требования к оборудованию для отбора проб

Критериями для выбора емкости, используемой непосредственно для отбора проб и их хранения до начала проведения анализов, являются:

- предохранение состава пробы от потерь определяемых показателей или от загрязнения другими веществами;
- устойчивость к экстремальным температурам и разрушению; способность легко и плотно закрываться; необходимые размеры, форма, масса; пригодность к повторному использованию;
- светопроницаемость;
- химическая (биологическая) инертность материала, использованного для изготовления емкости и ее пробки (например, емкости из боросиликатного или известково-натриевого стекла могут увеличить содержание в пробе кремния или натрия);
- возможность проведения очистки и обработки стенок, устранения поверхностного загрязнения тяжелыми металлами и радионуклидами.

Допускается применение одноразовых емкостей для отбора проб.

Для отбора полужидких проб используют кружки или бутылки с широким горлом.

Емкости для проб на паразитологические показатели должны быть оснащены плотно закрывающимися пробками.

Емкости с закручивающимися крышками должны быть снабжены инертными прокладками. Не допускается применять резиновые прокладки и смазку, если емкость предназначена для отбора проб с целью определения органических и микробиологических показателей.

Для хранения проб, содержащих светочувствительные ингредиенты (включая морские водоросли), применяют емкости из светонепроницаемого или неактиночного стекла с последующим размещением их в светонепроницаемую тару на весь период хранения пробы.

Емкости для проб, предназначенных для определения микробиологических показателей, должны:

- выдерживать высокие температуры при стерилизации (в том числе пробки и защитные колпачки);
- предохранять от внесения загрязнений;

- быть изготовлены из материалов, не влияющих на жизнедеятельность микроорганизмов;

- иметь плотно закрывающимися пробки (силиконовые или из других материалов) и защитные колпачки (из алюминиевой фольги, плотной бумаги).

Пробоотборники должны:

- минимизировать время контакта между пробой и пробоотборником;
- быть изготовлены из материалов, не загрязняющих пробу;
- иметь гладкие поверхности;
- быть сконструированы и изготовлены применительно к пробе воды для соответствующего анализа (химический, биологический или микробиологический).

Пробы отбирают вручную специальными приспособлениями или с применением автоматизированного оборудования.

Оборудование для отбора проб

Оборудование для отбора точечных проб на определенной глубине

Для отбора точечных проб на заданной глубине применяют батометры.

Допускается отбор проб воды бутылкой. Бутылку закрывают пробкой, к которой прикреплен шнур, и вставляют в тяжелую оправу или к ней подвешивают груз на тросе (шнуре, веревке). Бутылку опускают в воду на заранее выбранную глубину, затем пробку вынимают при помощи шнура, бутылка заполняется водой доверху, после чего вынимается. Перед закрытием бутылки пробкой слой воды сливается так, чтобы под пробкой оставался небольшой слой воздуха.

Целесообразно применять специальные бутылки для отбора проб, например, бутылки с откаченным воздухом.

Пробу воды с небольшой глубины (особенно зимой) отбирают бутылкой, прикрепленной к шесту.

Для исследования вертикального профиля воды при ее слоистой структуре допускается применять стакан с делениями, пластмассовый цилиндр или цилиндр из нержавеющей стали, открытый с обоих концов. В точке отбора проб цилиндр перед поднятием на поверхность закрывают с обоих концов специальным устройством (управляющим тросом).

Оборудование для отбора проб донных отложений

Отбор проб донных отложений проводят дночерпателями, соответствующими по их массе или способу действия залеганию нижнего слоя грунта.

Для отбора проб донных отложений с лодки или катера в зависимости от типа грунта применяют дночерпатели следующих моделей:

- коробочный дночерпатель;
- ковшовый дночерпатель.

Спуск и подъем облегченных моделей дночерпателей с площадью захвата 1/40 м² выполняют с помощью механической лебедки или удерживая

дночерпатель руками. Утяжеленные дночерпатели и дночерпатели с площадью захвата $1/25 \text{ м}^2$ опускают с судна при помощи электрической лебедки.

Для отбора проб в прибрежных зонах водных объектов на глубине до 2,5 м применяют:

- дночерпатели, опускаемые на штанге (площадь захвата $1/40 \text{ м}^2$);
- трубчатый дночерпатель (площадь захвата $1/250 \text{ м}^2$).

Автоматическое оборудование для отбора проб

Применяют два основных типа автоматических пробоотборников - времязависящие и объемозависящие. Времязависящие пробоотборники отбирают дискретные, составные или непрерывные пробы, но не учитывают различия в потоке. Объемозависящие - отбирают эти же типы проб с учетом различия в потоке.

Автоматические пробоотборники могут распределять пробы в емкости для отбора проб, изготовленные из различных материалов и содержащие различные вещества для консервации проб.

Инструментальные зонды, используемые для мониторинга или контроля потока рек, могут использоваться для приведения в действие автоматического оборудования для отбора проб.

Для отбора больших объемов воды применяют автоматизированную систему, которая позволяет на месте определять концентрацию контролируемого показателя.

Оборудование для отбора проб микробиологических показателей

Для большинства проб пригодны стерилизованные бутылки из стекла или одноразовая посуда из полимерных материалов. Для отбора проб на глубине (например, в озерах или водохранилищах) применяют приборы как для отбора точечных проб на определенной глубине.

Батометры должны быть изготовлены из материала, выдерживающего суховоздушную или паровую стерилизацию.

Вся используемая аппаратура, включая насосы и насосное оборудование, должна быть свободна от загрязнений (промыта) и не должна дополнительно вносить новые микроорганизмы.

Оборудование для отбора проб радиологических показателей

применяют приборы для отбора точечных проб на определенной глубине.

Пробы отбирают в стеклянные или пластмассовые бутылки, предварительно очищенные моющим средством, разбавленной азотной кислотой и тщательно промытые водой.

Оборудование для отбора проб растворенных газов (летучих веществ)

Пробы, пригодные для правильного определения растворимых газов, должны быть получены только с помощью оборудования, которое собирает пробы перемещением воды быстрее, чем перемещение воздуха из пробоотборника.

Если для отбора проб растворенных газов используют насосы, то необходимо, чтобы вода накачивалась под давлением, которое не должно опускаться значительно ниже атмосферного давления. Пробу закачивают непосредственно в хранилище или емкость.

Допускается отбирать пробы для определения растворенного кислорода, используя бутылку или черпак. При этом следует учитывать, что концентрация растворенного кислорода из-за контакта между пробой и воздухом изменяется в зависимости от степени насыщения воды газом.

При отборе пробы в бутылку из крана или насоса гибкая инертная трубка, по которой поступает вода, должна доходить до дна бутылки для обеспечения наполнения жидкостью от дна бутылки.

Сбор проб растворенного кислорода из воды, покрытой льдом, выполняют так, чтобы предотвратить влияние воздуха на пробу.

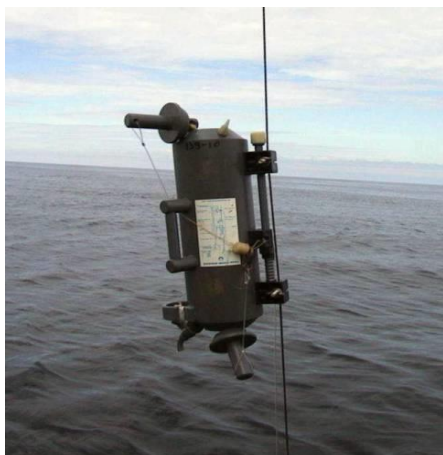
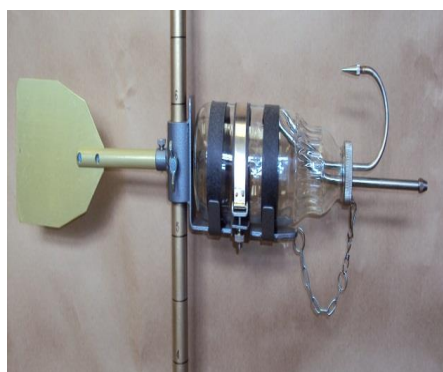


Рис. 1. Виды пробоотборников.

Подготовка емкостей для отбора проб

Подготовка емкостей для хранения отобранных проб, предназначенных для *определения химических показателей*

Емкости для отбора проб должны быть тщательно промыты, чтобы свести к минимуму возможные загрязнения пробы. Тип применяемого для промывки вещества выбирают в зависимости от определяемых показателей и материала емкости.

Новую стеклянную посуду ополаскивают раствором моющего средства для удаления пыли и следов упаковочного материала с последующей промывкой дистиллированной или деионизованной водой. Посуду заполняют 1 моль/дм³ раствором азотной или соляной кислоты и выдерживают не менее 1 сут, затем тщательно ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой.

При определении фосфатов, кремния, бора и поверхностно-активных веществ для промывки емкостей не допускается использовать растворы моющих средств.

Ранее использованные стеклянные емкости моют хромовой смесью, тщательно ополаскивают водой, обрабатывают водяным паром, затем ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и сушат струей осушенного воздуха. Допускается использовать вместо хромовой смеси концентрированную серную кислоту. Не допускается применять хромовую смесь для емкостей, используемых для отбора и хранения проб, предназначенных для определения хрома.

Пластмассовые емкости ополаскивают ацетоном, разбавленной соляной кислотой, тщательно промывают водой, ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и сушат струей воздуха.

Подготовка емкостей для хранения отобранных проб, предназначенных для *определения органических веществ*

Для отбора проб применяют только стеклянные емкости предпочтительно коричневого стекла.

Емкости моют раствором моющего средства, тщательно ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой, сушат в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение 2 ч и охлаждают, затем ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и окончательно сушат струей очищенного воздуха или азота.

Подготовка емкостей для хранения отобранных проб, предназначенных для *определения микроорганизмов*

Емкости промывают раствором нейтрального моющего средства и тщательно ополаскивают дистиллированной водой до полного удаления моющих средств и других посторонних примесей и высушивают.

Емкости для отбора проб закрывают силиконовыми или другими пробками, кроме ватно-марлевых, а также колпачками, изготовленными из фольги, плотной бумаги и др.

В емкостях с притертой пробкой между стенкой горлышка и пробкой перед стерилизацией прокладывают полоску тонкой бумаги.

Новые пробки кипятят 30 мин в 2%-ном растворе двууглекислого натрия и пять раз промывают водопроводной водой (кипячение и промывание повторяют дважды), затем кипятят 30 мин в дистиллированной воде, высушивают, заворачивают в бумагу или фольгу и стерилизуют в паровом стерилизаторе.

Пробки, использованные ранее, обеззараживают, кипятят 30 мин в водопроводной воде с нейтральным моющим средством, промывают в водопроводной воде, высушивают, монтируют и стерилизуют.

Стерилизацию емкостей для отбора проб проводят в сушильном шкафу при температуре 160 °С - 170 °С в течение 1 ч с момента достижения указанной температуры. Простерилизованные емкости вынимают из сушильного шкафа только после его охлаждения до температуры ниже 60 °С. Емкости, имеющие элементы материалов, разрушающихся при температуре 160 °С, стерилизуют в паровом стерилизаторе при температуре (121 +/- 2) °С 10⁵ ПА в течение 20 мин.

Большие емкости (молочные фляги, металлические ведра и т.п.) допускается обрабатывать путем обжига их внутренней поверхности с использованием этилового спирта.

Подготовка емкостей для отбора проб, предназначенных для паразитологического анализа

Для отбора проб применяют только стеклянные емкости предпочтительно коричневого стекла.

Емкости моют раствором моющего средства, тщательно ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой, сушат в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение 2 ч и охлаждают, затем ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и окончательно сушат струей очищенного воздуха или азота.

Подготовка емкостей для хранения отобранных проб, предназначенных для определения радиоактивного загрязнения

Емкости промывают раствором моющего средства, азотной кислотой и тщательно ополаскивают дистиллированной водой.

Подготовка проб к хранению

Для подготовки отобранной пробы к хранению в зависимости от определяемого показателя проводят при необходимости:

- фильтрование (центрифугирование);
- консервацию;

- охлаждение (замораживание).

Фильтрование (центрифугирование) проб. Взвешенные вещества, осадки, морские водоросли и микроорганизмы при необходимости удаляют при взятии пробы или в максимально короткие сроки после этого фильтрованием проб через фильтровальную бумагу или мембранный фильтр или центрифугированием. Фильтрование применяют также для разделения растворимых и нерастворимых форм, подлежащих определению.

Фильтрование не применяют, если фильтр задерживает один или более ингредиентов, подлежащих определению в фильтрате.

Фильтр должен быть тщательно промыт перед применением, а при необходимости стерилизован, быть совместимым с методом определения показателя и не должен вносить дополнительных загрязнений.

Охлаждение (замораживание) проб. При необходимости пробу охлаждают (замораживают) сразу после отбора.

После охлаждения (замораживания) емкости с пробами размещают и транспортируют в охлаждающих ящиках или рефрижераторах.

Охлаждение проводят в тающем льде или в рефрижераторе до температуры 2 °С - 5 °С с последующим размещением пробы в темном месте.

Замораживание до температуры минус 20 °С применяют с целью увеличения продолжительности хранения пробы. При этом контролируют способ замораживания и оттаивания пробы для возврата ее к исходному состоянию после оттаивания.

При замораживании проб применяют емкости из полимерных материалов (например, из поливинилхлорида).

Пробы, предназначенные для микробиологических анализов и определения летучих органических веществ, замораживанию не подлежат.

Консервация проб. Для консервации проб применяют:

- кислоты;
- щелочные растворы;
- органические растворители;
- биоциды;
- специальные реактивы для определения некоторых показателей (например, кислорода, цианидов, сульфидов).

Примечания.

1. Не допускается применять для консервации хлорид ртути и фенилацетат ртути.

2. Не допускается применять консерванты, содержащие вещества (ионы, элементы), подлежащие определению в отобранной пробе.

При консервации используемое вещество добавляют в пустую емкость до отбора проб, непосредственно в емкость с пробой после ее отбора или в аликвоту пробы, если из одной емкости анализируют пробу на разные показатели.

Добавление консервантов учитывают при определении показателя и при обработке результатов определений.

Примечание. Для консервации проб предпочтительно применять концентрированные растворы консервантов с целью использования их в малых объемах. Если при добавлении консерванта изменение объема пробы не превышает 5%, то при определениях можно пренебречь соответствующим разведением.

Консерванты предварительно испытывают на возможность дополнительного внесения ими загрязнений и сохраняют их в достаточном количестве для проведения контрольных испытаний.

Предельная концентрация вносимых с консервантами загрязнений определяется требованиями методики определения соответствующих показателей.

Требования к оформлению результатов отбора проб

Сведения о месте отбора проб и условиях, при которых они были отобраны, указывают в сопроводительном документе или на этикетке и прикрепляют к емкости для отбора проб или к таре, в которую емкости упаковывают. Допускается кодировать данную информацию при помощи нанесения на емкость для отбора проб несмываемого шифра (кода).

Результаты определений, выполненных на месте, вносят в протокол испытаний или акт отбора, который заполняется и комплектуется на месте отбора пробы.

Результаты отбора проб заносят в акт об отборе, который должен содержать следующую информацию:

- расположение и наименование места отбора проб с координатами и любой другой информацией о местонахождении;
- дату отбора;
- метод отбора;
- время отбора;
- климатические условия окружающей среды при отборе проб (при необходимости);
- температуру воды при отборе пробы (при необходимости);
- метод подготовки к хранению (при необходимости);
- цель исследования воды;
- другие данные в зависимости от цели отбора проб;
- должность, фамилию и подпись исполнителя.

Пробы аномальных материалов должны иметь описание наблюдаемой аномалии.

Транспортирование проб

Емкости с пробами упаковывают таким образом, чтобы упаковка не влияла на состав пробы и не приводила к потерям определяемых показателей при транспортировании, а также защищала емкости от возможного внешнего загрязнения и поломки.

При транспортировании емкости размещают внутри тары (контейнера, ящика, футляра и т.п.), препятствующей загрязнению и повреждению

емкостей с пробами. Тара должна быть сконструирована так, чтобы препятствовать самопроизвольному открытию пробок емкостей.

Пробы, подлежащие немедленному исследованию, группируют отдельно и отправляют в лабораторию.

Для биологических показателей пробы питьевых "чистых" и речных "грязных" вод должны доставляться в отдельных промаркированных контейнерах. После доставки проб контейнеры подлежат дезинфекционной обработке.

Приемка проб в лаборатории

Пробы, поступающие в лабораторию для исследования, должны быть зарегистрированы в журнале учета в соответствии со сведениями, указанными в акте отбора и (или) на емкостях с пробой, с обязательным указанием числа емкостей для каждой пробы.

Допускается использовать компьютерные системы регистрации и хранения информации.

Пробы хранят в условиях, исключающих любое загрязнение емкостей для отбора проб и предотвращающих любое изменение в составе проб (например, рефрижераторные камеры, прохладные и темные помещения).

3.Самостоятельная работа.

Алгоритм работы:

1. Изучение нормативно-правовых документов.
2. Освоение методов отбора проб воды из водопровода, открытых водоемов.
3. Изучение инструментов для отбора проб воды.
4. Отбор проб воды для лабораторного исследования.
5. Оформление акта отбора проб, направления в лабораторию.

Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во,2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованного питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
3. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»;

2.Освоение методов отбора проб воды из водопровода, открытых водоемов

Проводится отбор проб воды из распределительной сети городского водопровода в учебной аудитории для микробиологического и токсико-химического исследования.

Отбор воды для бактериологического анализа.

Пробу воды *из водопровода* отбирают в стерильную бутылку емкостью 0,5 л, предварительно обжигают кран с помощью спиртового факела, затем

15 мин спускают воду при полностью открытом кране. Вынимают пробку, держа ее за бумажный колпачок, и наполняют бутылку водой «по плечики», закрывают стерильной пробкой, накрывают бумажным колпачком и обвязывают. Оформляют акт отбора проб и направление в лабораторию.

Из открытого водоема пробы воды берут в стерильную посуду в количестве 400-500 мл с глубины 15-20 см от поверхности воды. Для этой цели используют конические колбы с ватными пробками, пробирки, склянки и т.п., или применяют специальные приборы, позволяющие брать воду на любой глубине.

При взятии проб *из колодца* с насосом необходимо обжечь края крана и спустить застоявшуюся воду. Взятые пробы следует подвергать исследованию не позднее чем через 2 часа. Этот срок может быть продлен до 6 часов, но при условии хранения воды в холодильнике для лучшего сохранения патогенной микрофлоры и задержки развития сапрофитов.

Для гельминтологического исследования воды открытых водоемов пробы берут у берегов и посредине, с глубины 20-50 см и на расстоянии 50 см от дна, по 10-15 л на пробу. С каждого пункта берут не менее 3-5 проб утром, днем и вечером так, чтобы общее количество воды было не менее 50 л.

Отбор воды для химического анализа.

Пробу воды из *водопровода* отбирают в химически чистую посуду емкостью 1 л (до 3-х литров) с притертой пробкой. Предварительно воду спускают при полностью открытом кране 15 мин. Сосуд ополаскивают 2 раза водой, подлежащей исследованию, и заполняют бутылку водой так, чтобы под пробкой остался слой воздуха 5 см³. Оформляют акт отбора проб и направление в лабораторию.

Пробу воды из *открытого водоема* берут в количестве 2-5 л в зависимости от полноты анализа, в чистые бутылки, сполоснутые дистиллированной водой и дополнительно той водой, которую берут для анализа. Бутыль с грузом опускают на определённую глубину (на ту с которой дополнительно забирают воду), после чего пробку открывают с помощью, прикрепленной к ней веревки.

Забор воды из *колодцев* с насосами или водопроводных кранов производят после предварительного откачивания или спуска воды в течение 10-15 мин. После взятия пробы бутылку нумеруют и к ней прилагают сопроводительный бланк с обозначением названия водоисточника, из которого взята проба, места расположения, температуры воды и состояния погоды в момент забора.

Взятые пробы следует быстрее подвергать исследованию (не позднее чем через 2 часа) так как при стоянии воды, особенно летом состав ее меняется за счет происходящих физико-химических процессов и жизнедеятельности бактерий (окисление аммиачных и азотисто-кислых

солей, выпадение растворимых веществ и т.д.). Определение физических свойств воды желательно производить сразу на месте отбора пробы.

Оформление акта отбора проб, направления в лабораторию.

Под руководством преподавателя оформляется акт отбора проб воды, направление в лабораторию установленного образца.

4.Подведение итогов.

Устный или письменный опрос. Проверка дневников, портфолио (актов отбора проб, направлений).

Контрольные вопросы:

1. Значение воды для человека. Физиологическое значение воды. Гигиеническое значение воды.
2. Значение природного минерального состава воды.
3. Заболевания, обусловленные минеральным составом природных вод.
4. Источники водоснабжения городских и сельских поселений. Нормы водопотребления.
5. Роль водного фактора в возникновении заболеваний. Группы заболеваний, передаваемые через воду.
6. Правила отбора проб воды для химического и микробиологического исследования.
7. Правила транспортировки проб воды.

5. Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

ЗАНЯТИЕ №2

Тема занятия: Гигиена воды и водоснабжения, нормирование качества.

Значение темы: Вода, кроме естественных природных минеральных элементов, может содержать в своем составе различные токсичные элементы. От состава воды в значительной мере зависят здоровье человека и санитарные условия его жизни. Лаборант должен уметь оценить качество воды и соответствие ее показателей государственному стандарту, связать состояние здоровья населения и возникновение некоторых симптомов заболевания с отклонениями в составе воды, применять эти знания в медицинской деятельности для сохранения здоровья населения и пропаганды здорового образа жизни.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

Знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно - гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований;

Уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

Овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК6.3.Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1.Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля:

1.ВИДЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НАИБОЛЕЕ ПРИЕМЛЕМЫХ С ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Верховодка.
2. Грунтовые.
3. Межпластовые безнапорные.
4. Межпластовые напорные.

2. ОСНОВНОЙ ДОКУМЕНТ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЙ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ СИСТЕМ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. ГОСТ «Вода питьевая»
2. СанПиН «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
3. ГОСТ «Источники централизованного питьевого водоснабжения. Гигиенические и технические требования и правила выбора»
4. СанПиН «Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»

3. ЗОНА САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ВОДОПРОВОДА – ЭТО ТЕРРИТОРИЯ

1. прилегающая к источнику водоснабжения, предназначенная для защиты источника и водоносного горизонта от загрязнения;
2. между границами промплощадки и селитебной территорией, предназначенная для снижения отрицательного влияния факторов среды обитания на население до предельно-допустимых величин;
3. на которой не допускается превышение содержания вредных веществ.

4. I ПОЯС ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ ВОДОПРОВОДА ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ЗАЩИТЫ

1. водоисточника от случайного или умышленного загрязнения в месте забора воды;
2. водоносного горизонта от бактериологического загрязнения;
3. водоносного горизонта от химического загрязнения
4. бассейна водоисточника от механического загрязнения

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Шахтный колодец, трубчатый колодец, каптаж родника.
2. Шахтный колодец, трубчатый колодец, родник, озеро, река.

3. Шахтный колодец, родник, море, канал.
- 6.ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ ПРОБУ ОТБИРАЮТ В КОЛИЧЕСТВЕ:
1. 0, 5л;
 2. 40 л;
 3. 3 – 5 л
 4. 12 л
7. ДЛЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ ПРОБУ ОТБИРАЮТ В КОЛИЧЕСТВЕ
1. 2 л;
 2. 8 л;
 3. 40 л;
 4. 15 л.
- 8.ДЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ ПРОБУ ОТБИРАЮТ В КОЛИЧЕСТВЕ
1. 0, 5 л;
 2. 40 л;
 3. 3 – 5 л
 4. 12 л
- 9.ПРИВКУС И ЗАПАХ ВОДЫ НОРМИРУЕТСЯ В БАЛЛАХ
1. 1
 2. 2
 3. 3
 4. 4
10. ИНТЕНСИВНОСТЬ ОКРАСКИ ВОДЫ – ЦВЕТНОСТЬ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ В УСЛОВНЫХ ГРАДУСАХ
1. качественно реакцией нейтрализации
 2. универсальным индикатором
 3. лактоденсиметром
 4. количественно при сравнении со шкалой стандартных растворов

2. Содержание темы.

В настоящее время на территории Российской Федерации требования к качеству питьевой воды систем хозяйственно-питьевого водоснабжения регулируются государственным стандартом — санитарными правилами и нормами Российской Федерации или СанПиН 2.1.4.1074—01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения» устанавливают гигиенические требования к качеству питьевой воды, производимой и подаваемой централизованной системой питьевого водоснабжения населенных мест. СанПиН 2.1.4.11754-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» устанавливают гигиенические требования к качеству питьевой воды, используемой населением из нецентрализованных источников питьевого водоснабжения.

СанПиН применяется в отношении воды, подаваемой системами водоснабжения и предназначенной для потребления населением в питьевых и бытовых целях, для использования в процессах переработки продовольственного сырья, производства, транспортировки и хранения пищевых продуктов.

Также СанПиН регламентирует и само проведение контроля качества воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети.

Безопасность питьевой воды в *эпидемическом отношении* определяется ее соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям, представленным в таблице 1. (раздел 3 п.3.3)

Таблица 1

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл ¹	Отсутствие
Общие колиформные бактерии ²	Число бактерий в 100 мл ¹	Отсутствие
Общее микробное число ²	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги ³	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий ⁴	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий ³	Число цист в 50 л	Отсутствие

Примечания:

1 – при определении проводится трехкратное исследование по 100 мл отобранной пробы воды.

2 – превышение норматива не допускается в 95 % проб, отбираемых в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети в течение 12 месяцев, при количестве исследуемых проб не менее 100 за год.

3 – определение проводится только в системах водоснабжения из поверхностных источников перед подачей воды в распределительную сеть.

4 – определение проводится при оценке эффективности технологии обработки воды.

Безвредность питьевой воды *по химическому составу* определяется ее соответствием нормативам по: обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение (таблица 2);

Содержанию вредных химических веществ, поступающих и

образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения (таблица 3);

Содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека (Приложение 2).

При обнаружении в питьевой воде нескольких химических веществ, относящихся к 1 и 2 классам опасности и нормируемых по санитарно-токсикологическому признаку вредности, сумма отношений обнаруженных концентраций каждого из них в воде к величине его ПДК не должна быть больше 1. Расчет ведется по формуле:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_N}{\text{ПДК}_N} \leq 1, \text{ где:}$$

$C_1, \dots, C_n$ – концентрации n веществ, обнаруживаемые в воде водного объекта; $\text{ПДК}_1, \dots, \text{ПДК}_N$ – ПДК тех же веществ.

Класс опасности вещества определяют показатели, характеризующие различную степень опасности для человека химических соединений, загрязняющих питьевую воду, в зависимости от токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные эффекты, лимитирующего показателя вредности (п. 3.5. СанПиН 2.1.4.1074-01):

- 1 класс – чрезвычайно опасные;
- 2 класс – высокоопасные;
- 3 класс – опасные;
- 4 класс – умеренно опасные.

Благоприятные *органолептические свойства* воды определяются ее соответствием нормативам, указанным в таблице 4, а также нормативам содержания веществ, оказывающих влияние на органолептические свойства воды, приведенным в таблицах 2 и 3 и в Приложении 2.

Таблица 4

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20 (35)*
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5)* 1,5 (2)*

Примечание – * – величина, указанная в скобках, может быть установлена по постановлению главного государственного санитарного врача по соответствующей территории для конкретной системы водоснабжения на основании оценки санитарно-эпидемиологической обстановки в населенном пункте и применяемой технологии водоподготовки.

Повышение α - и β -радиоактивности обусловлено наличием природных или искусственных радионуклидов в воде. *Радиационная безопасность* воды оценивается по суммарной α - и β -активности (табл. 5, СанПиН 2.1.4.1074-01).

.Таблица 5

Показатели	Единицы измерения	нормативы	Показатель вредности
Общая α -радиоактивность	Бк/л	0,1	Радиац.
Общая β -радиоактивность	Бк/л	1,0	Радиац.

Питьевая вода из нецентрализованного источника водоснабжения по химическому составу и свойствам должна соответствовать нормативам, изложенным в СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

Нецентрализованным водоснабжением является использование для питьевых и хозяйственных нужд населения воды подземных источников, забираемой с помощью различных водозаборных сооружений (шахтных и трубчатых колодцев, каптажей родников), открытых для общего пользования без подачи ее к месту пользования.

3.Самостоятельная работа студентов.

Алгоритм работы:

1. Работа с нормативно-правовыми документами.
2. Решение ситуационных задач по оценке качества питьевой воды, подготовка гигиенических заключений:
3. Оценка результатов исследования проб воды водопроводной и нецентрализованного водоснабжения в протоколе лабораторных исследований.
4. Сравнение полученных результатов с гигиеническими нормативами, формулировка заключения по результатам исследования.

Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во,2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованного питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
3. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»;
4. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
5. ГН 2.1.6.1338-03 «Ориентировочные допустимые уровни воздействия (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Решение ситуационных задач

Ситуационная задача № 1.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели/ Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах (баллы)	2
2	Привкус (баллы)	2
3	Цветность (градусы)	15
4	Мутность (по каолину), мг/л	1,5

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по органолептическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

Ситуационная задача № 2.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели/ Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Водородный показатель, единицы pH	7
2	Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	850
3	Общая жесткость, мг-экв/л	3
4	Окисляемость перманганатная, мг O ₂ /л	5
5	Нефтепродукты, суммарно, мг/л	0,08
6	Фенольный индекс, мг/л	0,2

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по обобщенным показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение

Ситуационная задача № 3.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н (III климатический пояс), следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели/ Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Остаточный свободный хлор	0,15
2	Железо общее, мг/л	0,3
3	Нитраты, мг/л	60
4	Хлориды, мг/л	450
5	Сульфаты, мг/л	650
6	Фториды, мг/л	0,4

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по химическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение

Ситуационная задача № 4.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	5
2	Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	6
3	Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	60
4	Колифаги	число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	2
5	Споры сульфитредуцирующих клостридий	число спор в 20 мл	5

6	Цисты лямблий	число цист в 50 л	0
---	---------------	-------------------	---

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по микробиологическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение

Ситуационная задача № 5.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Общая α -радиоактивность	Бк/л	0,1
2	Общая β -радиоактивность	Бк/л	0,9

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по радиационным показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

Ситуационная задача № 6.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из шахтного колодца в населенном пункте. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели/ Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах (баллы)	3
2	Привкус (баллы)	4
3	Цветность (градусы)	35
4	Мутность (по каолину), мг/л	2,5

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по органолептическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

Ситуационная задача № 7.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из шахтного колодца в г. Н, следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели/ Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Водородный показатель (единицы pH)	7
2	Жесткость общая (мг-экв./л)	8
3	Общая минерализация (сухой остаток) мг/л	1200
4	Окисляемость перманганатная мг/л	8
5	Нитраты, мг/л	60
6	Хлориды, мг/л	400
7	Сульфаты, мг/л	450

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по химическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение

Ситуационная задача № 8.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Термотолерантные колиформные бактерии (ТТКБ)	КОЕ в 100 мл воды	отсутствуют
2	Общие колиформные бактерии (ОКБ)	КОЕ в 100 мл воды	отсутствуют
3	Общее микробное число	КОЕ в 1 мл воды	300
4	Колифаги	БОЕ в 100 мл воды	отсутствуют

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по микробиологическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение

4.Подведение итогов. Устный или письменный опрос. Проверка дневников, решенных задач.

Контрольные вопросы:

1. Организация хозяйственно-питьевого водоснабжения централизованных систем водопровода.
2. Организация нецентрализованного водоснабжения.
3. Обоснование нормативов качества питьевой воды.
4. Требования к качеству питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.
5. Требования к качеству питьевой воды нецентрализованного водоснабжения.

5. Домашнее задание. Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

ЗАНЯТИЕ № 3

Тема занятия: Методы оценки органолептических показателей воды.

Цель занятия: Освоить методы оценки органолептических показателей воды.

Значение темы: От состава воды в значительной мере зависят здоровье человека и санитарные условия его жизни. Органолептические показатели воды - это те параметры качества воды, которые влияют на ее потребительские свойства. Эти свойства влияют на органы чувств человека - обоняние, осязание, зрение. Таким образом, к органолептическим показателям относятся: запах, привкус, цветность, мутность, прозрачность. Наиболее значимые из этих параметров - вкус и запах - не поддаются формальному измерению, поэтому их определение проводится экспертным путем.

Лаборант должен уметь оценить качество воды по органолептическим показателям оценивать соответствие ее показателей государственному стандарту, связывать состояние здоровья населения и возникновение некоторых симптомов заболевания с отклонениями в составе воды, применять эти знания в медицинской деятельности для сохранения здоровья населения и пропаганды здорового образа жизни.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

Знать:

- характеристику факторов среды обитания и закономерности, их влияния на здоровье человека, роль гигиены в сохранении и укреплении здоровья населения;
- систему государственного санитарно-эпидемиологического нормирования;
- санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению,

Уметь:

- определять физические и химические свойства объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

Овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1. Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ ОСНОВАНЫ НА

1. выявлении этих свойств с помощью органов чувств
2. проведении химических исследований
3. основе хроматографии

2. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ:

1. изменением концентрации химических веществ в воде
2. интенсивностью допустимого изменения органолептических свойств воды
3. наличие пленки и механических примесей в воде

3. ВКУС ВОДЫ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ НАЛИЧИЕМ

1. тонкодисперсных взвешенных веществ
2. гнилостной микрофлоры
3. химических веществ

4. ПРИВКУС ВОДЫ НОРМИРУЕТСЯ

1. 1 балл
2. 2 балла
3. 3 балла
4. 4 балла

5. ЗАПАХ ВОДЫ НОРМИРУЕТСЯ

1. 1 балл
2. 2 балла
3. 3 балла
4. 4 балла

6.ЗАПАХ (ВКУС), ОБНАРУЖИВАЕМЫЙ, ЕСЛИ ОБРАТИТЬ НА НЕГО ВНИМАНИЕ

1. 1 балл
2. 2 балла
3. 3 балла
4. 4 балла

7.ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЗРАЧНОСТИ ПРИМЕНЯЮТ

1. цилиндр Снеллена
2. лактоденсиметр
3. термометр

8.ЦВЕТНОСТЬ ВОДЫ НОРМИРУЕТСЯ (ГРАДУСОВ)

1. 15
2. 20
3. 25

9. ЗАПАХ (ВКУС), ОБНАРУЖИВАЕМЫЙ ЛИШЬ ОПЫТНЫМ ЛИЦОМ

1. 0 баллов
2. 1 балл
3. 2 балла
4. 3 балла

10.ЗАПАХ (ВКУС), ЛЕГКО ОБНАРУЖИВАЕМЫЙ, ДАЮЩИЙ ПОВОД ОТНОСИТЬСЯ К ВОДЕ НЕДОБРОКАЧЕСТВЕННО

1. 1 балл
2. 2 балла
3. 3 балла
4. 4 балла

2. Содержание темы.

Методы исследования органолептических свойств воды в пробе основаны на выявлении этих свойств с помощью органов чувств и включают внешний осмотр пробы воды, выявление пленки на ее поверхности, определение цветности, мутности, запаха и вкуса. Показатель мутности является не только одним из органолептических показателей, но и косвенным показателем эпидемической безопасности воды, так как отражает содержание тонкодисперсных взвешенных веществ, на которых сорбируется основная масса вирусов (глинистые частицы).

Органолептические свойства воды характеризуются интенсивностью допустимого изменения органолептических свойств воды (запах, привкус, цветность, мутность), содержанием химических веществ, вредность которых определяется их способностью в наименьших концентрациях ухудшать органолептические свойства воды.

По органолептическим показателям вода должна соответствовать следующим требованиям:

1. Запах: 2 балла (не более).
2. Привкус: 2 балла (не более).
3. Цветность: 20 градусов (35).

4. Мутность: 1,5 мг/л (2).

Факторы, определяющие органолептические свойства воды:

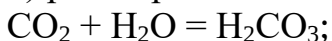
Органолептические свойства воды формируют природный и антропогенные факторы. Запах, привкус, окраска и мутность являются важными характеристиками качества питьевой воды. Причины появления запахов, привкуса, цветности и мутности воды весьма разнообразны.

Для поверхностных источников это в первую очередь почвенные загрязнения, поступающие с током атмосферных вод. Запах и привкус могут быть связаны с цветением воды и с последующим разложением растительности на дне водоема.

Вкус воды определяется ее химическим составом, соотношением отдельных компонентов и количеством этих компонентов в абсолютных величинах. Это особенно относится к высокоминерализованным подземным водам в силу повышенного содержания в них хлоридов, сульфатов натрия, реже — кальция и магния. Так, хлорид натрия обуславливает соленый вкус воды, кальций - вяжущий, а магний -горьковатый.. Вкус воды определяется и газовым составом: 1/3 всего газового состава составляет кислород, 2/3 - азот.

В воде очень небольшое количество углекислого газа, но роль его велика. Углекислота может быть представлена в воде в различных формах:

1) растворенной в воде с образованием угольной кислоты



2) диссоциированной угольной кислоты $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ с образованием бикарбонат иона HCO_3^- и CO_3^{2-} -карбонат иона.

Это равновесие между различными формами углекислоты определяется рН. В кислой среде при рН = 4 присутствует свободная углекислота - CO_2 . При рН = 7-8 присутствует ион HCO_3^- (умеренно щелочная). При рН = 10 присутствует ион CO_3^{2-} (среда щелочная). Все эти компоненты в разной степени определяют вкус воды.

Для поверхностных источников основной причиной появления запахов, привкуса, цветности и мутности являются почвенные загрязнения, поступающие со стоком атмосферных вод. Неприятный привкус воды характерен для широко распространенных высокоминерализованных вод (особенно на юге и юго-востоке страны) преимущественно в силу повышенного содержания концентрации хлоридов и сульфатов натрия, реже кальция и магния. Окраска (цветность) природных вод чаще зависит от присутствия гуминовых веществ почвенного, растительного и планктонового происхождения.

Строительство крупных водохранилищ с активными процессами развития планктона способствует появлению в воде неприятных запахов, привкусов и цветности. Гуминовые вещества безвредны для человека, но ухудшают органолептические свойства воды. Их трудно удалить из воды, к тому же они обладают высокой сорбционной способностью.

Методы определения органолептических показателей воды.

Определение запаха воды.

Запах воды определяется при обычной температуре и при нагревании до 60 градусов С⁰.

Наполнить бутылку на 2/3 объема исследуемой водой, закрыть чистой пробкой и встряхнуть. Вытянув пробку, сразу же втянуть воздух из бутылки и отметить запах по интенсивности (см. таблицу).

Определение вкуса (привкуса) воды.

Вкус воды определяется только при уверенности, что она безопасна.

В сомнительных случаях воду подвергают кипячению в течение 5 минут с последующим охлаждением.

Исследуемую воду набирают в рот небольшими порциями, не проглатывая, задерживают 3 – 5 секунд.

Интенсивность вкуса и привкуса оценивают по таблице.

Интенсивность вкуса и привкуса должна быть не более 2 баллов, а при хлорировании не превышать 1 балл.

Таблица 1. Интенсивность запаха (вкуса) в баллах

Описательные определения	Обозначения	Балл
Отсутствие запаха (вкуса)	Нет	0
Запах (вкус), обнаруживаемый лишь опытным лицом	Очень слабый	1
Запах (вкус), обнаруживаемый, если обратить на него внимание	Слабый	2
Запах (вкус), легко обнаруживаемый, дающий повод относиться к воде недоброкачественно	Заметный	3
Запах (вкус), делающий воду неприятной для питья	Отчетливый	4
Запах (вкус), делающий воду непригодной для питья	Очень сильный	5

Определение прозрачности воды.

Способ № 1: Исследуемую воду после взбалтывания наливают в цилиндр Снеллена, отградуированный по высоте в сантиметрах, с прозрачным плоским дном и имеющий у своего основания тубус для выпуска воды, на который надета резиновая трубка с зажимом.

Цилиндр ставят на расстоянии 4 см от дна печатного шрифта Снеллена, смотрят сверху вниз через столб воды, выпускают через нижнюю трубку воду, пока не будет отчетливо виден шрифт. Высота этого столба воды в сантиметрах определяет степень прозрачности воды.

Минимально допустимая прозрачность питьевой воды – не менее 30 см по шрифту Снеллена.

Вода с прозрачностью от 20 до 30 см – слабо мутная,

от 10 до 20 см – мутная,
до 10 см – очень мутная.

Краткое описание Цилиндра Снеллена: цилиндр Снеллена имеет цилиндрическую форму. Сбоку припаяна отводящая трубка.

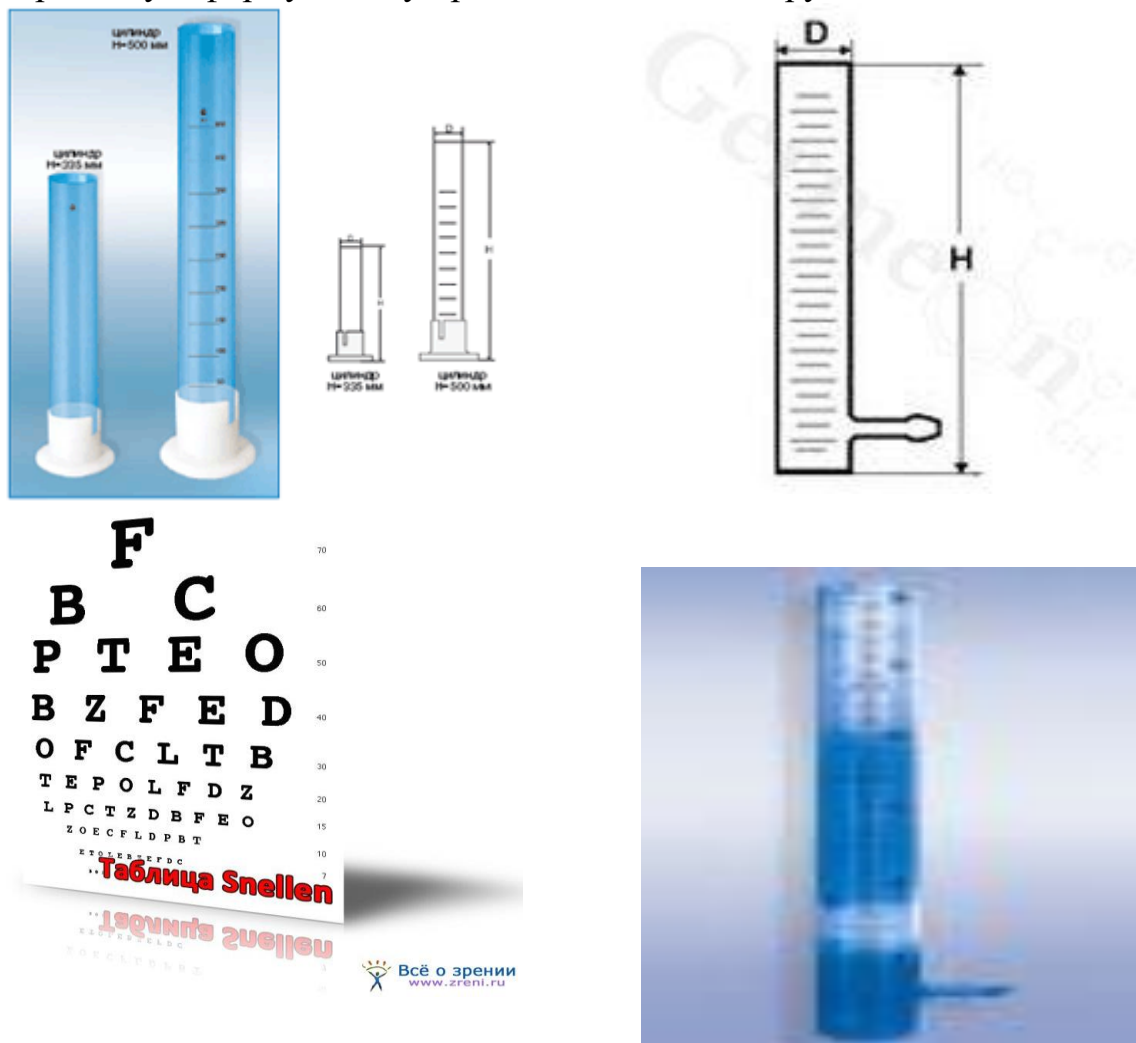


Рис. 1 Устройство цилиндра Снеллена.

Способ № 2: Налить в стакан воду и рассматривать ее сбоку на белом фоне.

Отметить: вода прозрачная, слегка мутная, мутная, очень мутная.

Определение цвета воды. Рассматривать воду в стакане сбоку. Отметить: вода бесцветная, едва заметное бледно-желтое окрашивание, вода бледно-желтая, желтоватая, желтая.

Питьевая вода должна быть бесцветной!

Нормативы органолептических свойств питьевой воды (извлечение из СанПиНа 2.1.4.1074 – 01)

Таблица 4

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20 (35)*

Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5)* 1,5 (2)*
----------	---	------------------------

3.Самостоятельная работа студентов:

Алгоритм работы:

- 1.Изучение нормативных документов.
- 2.Выполнение отбора проб питьевой воды из распределительной сети водопровода. Оформление акта отбора проб и направление в лабораторию.
- 4.Определение органолептических показателей питьевой воды.
- 5.Оформление протокола лабораторных испытаний,
- 6.Оценка результатов исследования пробы питьевой воды.

Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во,2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованного питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
3. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»;

Подведение итогов. Устный или письменный опрос. Проверка дневников, правильность оформления акта отбора проб и направления в лабораторию, формирования портфолио.

Контрольные вопросы:

1. Органолептические показатели воды и их нормирование.
2. Цветность воды, причины высокой цветности воды.
3. Запах воды, источники запаха.
4. Факторы, обуславливающие привкус воды.
- 5.Мутность во ды, причины высокой мутности.
- 6.Факторы, обуславливающие рН воды.

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

ЗАНЯТИЕ №4

Тема занятия: Методы оценки химических показателей воды.

Значение темы: Вода, кроме естественных природных минеральных элементов, может содержать в своем составе различные токсичные элементы. От химического состава воды в значительной мере зависят здоровье человека и санитарные условия его жизни. Лаборант должен уметь оценить качество воды и соответствие ее показателей государственному стандарту, связать состояние здоровья населения и возникновение некоторых симптомов заболевания с отклонениями в составе воды, применять эти знания в медицинской деятельности для сохранения здоровья населения и пропаганды здорового образа жизни.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

Знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно-гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований;

Уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

Овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1.Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1.ПРИ НЕДОСТАТКЕ ЙОДА В ОРГАНИЗМЕ РАЗВИВАЕТСЯ:

1. кариес;
2. флюороз;
3. рахит;
4. эндемический зоб.

2.ЭНДЕМИЧЕСКОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ, ВОЗНИКАЮЩЕЕ ПРИ НЕДОСТАТКЕ ФТОРА В ВОДЕ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ:

1. дерматит;
2. кариес;
3. флюороз;
4. пеллагра.

3.ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ВОДЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ДИСПЕПСИЮ:

1. фториды;
2. сульфаты;
3. нитраты;
4. хлориды.

4.ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ВЫЗЫВАЮЩИЕ МЕТТЕМОГЛОБИНЕМИЮ:

1. хлориды;
2. нитраты;
3. сульфаты;
4. фториды.

5.ФЛЮОРОЗ ЗУБОВ ВЫЗЫВАЕТ ИЗБЫТОК:

1. меди;
2. мышьяка;
3. фтора;
4. йода.

6.К РЕАЛИЗАЦИИ ДОПУСКАЕТСЯ ПИТЬЕВАЯ ВОДА С КОЛИ – ТИТРОМ (В МЛ) :

1. 50;
2. 150;
3. 200;
4. 300.

7.ДОПУСТИМОЕ МИКРОБНОЕ ЧИСЛО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ:

1. 50;
2. 120;
3. 150;

4. 200.

8.ОБЩАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ВОДЫ, МГ/Л:

1. 500;
2. 200;
3. 1000;
4. 700.

9.МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ СОЛЕНОЙ ВОДЫ, Г/Л:

1. выше 2,5;
2. не более 1;
3. 1-2,5;
4. 0,5.

10.МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕСНОЙ ВОДЫ, Г/Л:

1. выше 2,5;
2. не более 1;
3. 1-2,5;
4. 0,5.

2.Содержание темы.

Воду, используемую для питьевых целей, нельзя назвать химически чистым соединением. В ее состав входят сотни химических веществ в различном количестве. В природных соединениях содержатся соединения хлора, серы, углерода, фосфора, азота, кальция, калия, магния, натрия, железа, алюминия, меди, кремния, йода, фтора и др.

Солевой состав природных вод формируется в результате вымывания веществ из почвы, медь, йод, бром в значительном количестве могут поступать из атмосферы. Но очень часто химические вещества, находящиеся в воде, не имеют природного происхождения, а поступают в водоемы с хозяйственно-фекальными или промышленными стоками.

Эндемические заболевания (от греч. endemos – местный) – это массовые заболевания населения определенной местности, связанные с химическим составом воды и почвы. Наиболее распространены следующие эндемические заболевания: Уровская болезнь, или болезнь Кашина-Бека. Распространена в Российском Забайкалье, а также в Северной Корее, северном Китае. Регистрируется в детском возрасте и проявляется уплотнением и деформацией пальцевых фаланг, а также поражением всего костно-суставного аппарата, ведущему к тяжелому уродству. Развитие этого заболевания связано с малой минерализацией потребляемой воды и избытком в ней стронция.

Эндемический зоб – заболевание, обусловленное недостатком поступления эндогенного йода в организм, проявляется нарушением функции щитовидной железы. Основным источником поступления йода в организм – пищевые продукты, однако пониженная концентрация его в питьевой воде – индикатор эндемичности данной территории по йоду.

Эндемический флюороз – заболевания зубов (преимущественно), проявляющиеся крапчатостью, понижением плотности и, как следствие, быстрой разрушаемостью зубной эмали. Реже встречаются формы флюороза, связанные также и с поражением костей скелета (нарушение фосфорно-кальциевого обмена).

Развитие данного заболевания обусловлено избыточным содержанием в почве ряда регионов фтора, а непосредственная причина – в избыточном поступлении фтора с питьевой водой (до 80 % суточной потребности). Кариес зубов. Причины этого распространенного заболевания многообразны, однако определена абсолютно достоверная связь его с недостатком фтора в потребляемой питьевой воде.

Селеновая болезнь (щелочная болезнь) – заболевание связано с проживанием на территориях с повышенным содержанием селена в почве и воде.

Водно-нитратная метгемоглобинемия – возникает при пользовании водой, содержащей повышенные концентрации нитратов. Проявляется, как правило, у детей грудного возраста, цианозом, одышкой, понижением резистентности организма. Болезнь наступает в результате того, что нитраты под воздействием кишечной микрофлоры восстанавливаются до нитритов, которые, всасываясь в кровь, образуют соединения с гемоглобином, инактивирующими его функции. В результате – явления гипоксии.

Мочекаменная болезнь (уролитиаз) – заболевание, проявляющееся формированием конкрементов в органах мочевыделительной системы. Одной из причин возникновения заболевания является жесткая вода с высоким содержанием кальциевых солей. Сказывается и влияние климатических факторов: высокая концентрация солей в моче в жарком климате вследствие повышенного потообразования, недостаток витамина Д и недостаток ультрафиолетовых лучей.

Существуют также ртутные (Горный Алтай), сурьмяные (Ферганская долина), медно-цинковые (Баймакский муниципальный район Республики Башкортостан), медные (Урал, Алтай, Донецкая обл. Украины, Узбекистан), кремниевые (Чувашия, Придунайские районы Болгарии и Югославии), хромовые (Северный Казахстан, Азербайджан) и другие биогеохимические провинции.

Методы определения химических показателей воды.

Активная реакция.

Активная реакция воды, т. е. степень ее кислотности или щелочности, характеризуется количественно концентрацией водородных **ионов**. При диссоциации воды образуются ионы водорода и гидроксила: $\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{OH}^-$

Концентрацию водородных ионов принято выражать при помощи водородного показателя рН, представляющего собой десятичный логарифм $[\text{H}^+]$, взятый с обратным знаком: $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$, рН нейтральных растворов равен 7,

кислых — меньше 7 и
щелочных — больше 7.

Активная реакция большинства природных вод близка к нейтральной (6,8—7,3).

Постоянство рН воды имеет большое значение для нормального протекания в ней различных биологических и физико-химических процессов. Для определения значения рН растворов широко используют несколько методик. Водородный показатель можно приблизительно оценивать с помощью индикаторов, точно измерять рН-метром или определять аналитически путём, проведением кислотно-основного титрования.

Для определения величины рН существует два основных метода: колориметрический и потенциометрический.

Колориметрический метод основан на измерении окраски индикатора, добавленного к исследуемому раствору, в зависимости от величины рН. Этот метод недостаточно точен, требует введения солевых и температурных поправок, дает значительную погрешность при очень малой минерализации исследуемой воды (менее) и при определении рН окрашенных и мутных вод. Используется в экспедициях и для ориентировочных определений.

Потенциометрический метод намного точнее, лишен в значительной степени перечисленных недостатков, но требует оборудования лабораторий специальными приборами рН метрами. Потенциометрический метод основан на измерении ЭДС электродной системы, состоящей из индикаторного электрода и электрода сравнения. Электрод сравнения называют вспомогательным электродом.

Порядок выполнения работы

Полоска индикаторной бумаги погружается в пробирку с исследуемым раствором на 10 – 15 сек., после чего интенсивность окраски немедленно сравнивается с цветной шкалой, прилагаемой к цветному индикатору. Изменение интенсивности окраски соответствует концентрации водородных ионов. Регламентируемая величина водородного показателя 6,5 – 8,5.

Универсальный индикатор последовательно меняет цвет с красного через жёлтый, зелёный, синий до фиолетового при переходе из кислотной области в основную. Определения рН индикаторным методом затруднено для мутных или окрашенных растворов.

Использование специального прибора — рН-метра — позволяет измерять рН в более широком диапазоне и более точно (до 0,01 единицы рН), чем с помощью индикаторов. Ионметрический метод определения рН основывается на измерении милливольтметром-ионометром ЭДС гальванической цепи, включающей специальный стеклянный электрод, потенциал которого зависит от концентрации ионов H^+ в окружающем растворе. Способ отличается удобством и высокой точностью, особенно после калибровки индикаторного электрода в избранном диапазоне рН,

позволяет измерять рН непрозрачных и цветных растворов и потому широко используется.

Жесткость воды — совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния (так называемых «**солей жёсткости**»).

Для численного выражения жёсткости воды указывают концентрацию в ней катионов кальция и магния. Рекомендованная единица СИ для измерения концентрации — моль на кубический метр (моль/м³), однако, на практике для измерения жёсткости используются градусы жёсткости и миллиграмм-эквиваленты на литр (мг-экв/л).

С 1 января 2014 года в России введен межгосударственный стандарт ГОСТ 31865-2012 «Вода. Единица жесткости»^[1]. По новому ГОСТу жесткость выражается в градусах жесткости (Ж). 1 Ж соответствует концентрации щелочноземельного элемента, численно равной 1/2 его миллимоля на литр (1 Ж = 1 мг-экв/л).

По величине общей жёсткости различают воду **мягкую** (до 2 Ж), **средней жёсткости** (2-10 Ж) и **жёсткую** (более 10 Ж).

Жёсткость воды поверхностных источников существенно колеблется в течение года; она максимальна в конце зимы, минимальна — в период паводка (например, жёсткость волжской воды в марте — 4,3 Ж, в мае — 0,5 Ж^[2]). В подземных водах жёсткость обычно выше (до 8-10, реже до 15-20 Ж) и меньше изменяется в течение года.

Для определения общей жесткости используют метод комплексонометрии. В основе этого метода лежит титрование воды в присутствии аммиачного буферного раствора (рН=9,0) и индикатора раствором комплексона III до перехода розовой окраски в голубую.

При анализе применяют один из индикаторов: кислотный хром синий К или эриохром черный Т. В присутствии ионов жесткости Ca²⁺ и Mg²⁺ эти индикаторы окрашиваются в розовый цвет, в отсутствии - в голубой. Комплексон III - двузамещенная натриевая соль этелендиаминтетра - уксусной кислоты: При титровании жесткой воды раствором комплексона III образуется внутрикомплексное соединение: т.е. связываются ионы Ca²⁺ и Mg²⁺.

Определение общей жесткости воды

Отберите мерным цилиндром 100 мл воды и перенесите его в коническую колбу. Добавьте к исследуемой пробе 5мл аммиачного буферного раствора и несколько кристалликов (на кончике шпателя) индикатора эриохром черного.

Приготовленную пробу при постоянном помешивании оттитруйте раствором комплексона до перехода окраски индикатора из вино -красной в синюю. Результаты титрования запишите. Повторите титрование еще раз.

Если результаты двух титрований совпадут ($V\Delta \leq 0,1$ мл), рассчитайте общую жесткость воды. В противном случае, оттитруйте еще одну пробу. Найдите среднее значение объема комплексона III, израсходованное на титрование воды. Результаты опыта сведите в таблицу:

Объем раствора Трилона Б, V_2	Молярная концентрация эквивалента Трилона Б, C_2	Объем исследуемой пробы воды, V_1	Общая жесткость воды, $Ж_0$

Общую жесткость воды рассчитывают по формуле:

$$Ж_0 = C_2 V_2 1000 / V_1 [\text{ммоль/л}],$$

где V_1 - объем анализируемой воды, мл

V_2 - объем раствора Трилона Б, мл

C_2 - молярная концентрация эквивалента Трилона Б, моль/л

1000 - коэффициент перевода моль/л в ммоль/л

Сделайте вывод о жесткости (берете величину жесткости $Ж_0$) исследуемой воды на основании таблицы 1.

Таблица 1 Классификация воды по степени жесткости.

Число ммоль/л ионов Mg^{2+} и Ca^{2+}	Характеристика жесткости воды
< 4	мягкая
$4 \div 8$	умеренно жесткая
$8 \div 12$	жесткая
> 12	очень жесткая

Определение окисляемости.

Перманганатная окисляемость воды - общая концентрация потребляемого кислорода, соответствующая количеству иона перманганата, затраченного при обработке данным окислителем в определенных условиях определенной пробы воды.

Сущность метода заключается в окислении *органических и неорганических веществ, присутствующих в пробе анализируемой воды* заданным количеством перманганата калия в сернокислой среде в процессе *нагревания, последующем добавлении оксалат-иона в виде раствора оксалата натрия (способ А) или раствора щавелевой кислоты (способ Б), и титровании его избытка* раствором перманганата калия.

Значение перманганатной окисляемости в пересчете на атомарный кислород определяется по количеству пошедшего на титрование перманганата калия.

Определение окисляемости приближенным методом.

В пробирку налить 10 мл исследуемой воды и добавить к ней 0,5 мл раствора серной кислоты и 1 мл раствора перманганата калия.

Смесь основательно перемешать и оставить в покое на 20 мин при температуре 20°C или на 40 мин при температуре 10—20°C.

Затем раствор рассмотреть сбоку и сверху и по окраске определить окисляемость по таблице 1.

Таблица 1. Приближенный метод определения окисляемости воды

Цвет	Окисляемость, мг/л
Яркий лилово-розовый	1
Лилово-розовый	2
Слабый лилово-розовый	4
Бледно-лилово-розовый	6
Бледно -розовый	8
Розово – желтый	12
Желтый	16 и выше

Определение окисляемости перманганатным методом.

В коническую колбу вместимостью 150 см³ или 250 см³ вносят 100 см³ тщательно перемешанной пробы анализируемой воды, несколько капилляров (или стеклянных шариков, или кусочков пористого фарфора), добавляют 5,0 см³ раствора серной кислоты, 10 см³ (V_1) рабочего раствора перманганата калия. Содержимое колбы нагревают на электрической плитке так, чтобы кипение наступило не позднее чем через 5-7 мин, и кипятят в течение (10±2) мин, закрыв маленькой конической воронкой для уменьшения испарения.

Примечание - Если в процессе кипячения содержимое колбы потеряет розовую окраску или побуреет, определение повторяют с меньшим объемом анализируемой воды, доведенным до 100 см³

К горячему раствору добавляют 10 см³ рабочего раствора щавелевой кислоты. Обесцвеченный горячий раствор титруют с использованием бюретки рабочим раствором перманганата калия до появления бледно-розовой окраски, сохраняющейся около 30 с. Регистрируют объем рабочего раствора перманганата калия, израсходованного на титрование (V_3 см³)

Пробу анализируют дважды, при этом расхождение между значениями объемов перманганата калия, израсходованных на титрование, не должно превышать 0,05 см³.

Если расхождение превышает указанное значение, то определение повторяют до получения допустимого расхождения результатов.

В случае многократного превышения указанного расхождения определения прерывают и выясняют причины превышений.

Если на титрование пробы израсходовано более 60% (то есть более 7 см³) рабочего раствора перманганата калия от добавленного в пробу количества перманганата калия, то пробу анализируемой воды разбавляют и повторяют определение.

Перманганатную *окисляемость* в пересчете на *атомарный* кислород I_{Mn} , мгО/дм³, рассчитывают по формуле:

$$I_{Mn} = \frac{(V_3 - V_0) \cdot C \cdot K \cdot 5 \cdot M}{V_4},$$

где V_3 - объем *рабочего* раствора перманганата калия, израсходованного на титрование аликвоты пробы анализируемой воды, см³.

V_0 - объем *рабочего* раствора перманганата калия, израсходованного на титрование при холостом опыте, см³, при этом в случае титрования по способу Б используют среднеарифметическое значение;

C - концентрация рабочего раствора перманганата калия, ммоль/дм³;

K - коэффициент поправки к рабочему раствору перманганата калия;

5 - стехиометрический коэффициент;

M - атомная масса кислорода для пересчета на атомарный кислород, равная 8, г О/моль;

V_4 - объем пробы анализируемой воды, взятый для титрования, см³.

Числовое значение результата измерений должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и абсолютное значение характеристики погрешности, выраженное в мгО/дм³ и округленное до двух значащих цифр.

За результат измерений перманганатной окисляемости X , мгО/дм³, принимают среднеарифметическое значение из результатов двух параллельных измерений.

Определение хлоридов.

Определение хлоридов приближенным методом

В пробирку налить 5 мл исследуемой воды, добавить 2—3 капли азотной кислоты и 3 капли 10%-го раствора нитрата серебра.

По характеру выпавшего осадка определить приблизительное содержание хлоридов в воде, мг/л:

- Опалесценция, или слабое помутнение 1-10
- Сильное помутнение 10-50
- Образующиеся хлопья оседают не сразу 50-100
- Белый объемистый осадок более 100

Определение хлоридов в воде методом Мора

- Установить титр AgNO_3 . Для этого в коническую колбу на 200 мл налить 10 мл раствора NaCl и 90 мл дистиллированной воды, прибавить 5 капель K_2CrO_4 . Содержимое колбы оттитровать раствором AgNO_3 до перехода лимонно-желтой окраски мутного раствора в оранжево-красную, не исчезающую в течение 15-20 с.
- Рассчитать поправочный коэффициент к титру AgNO_3 по результатам трех титрований.

$$K=30/(\Pi_1+\Pi_2+\Pi_3)$$

где Π - объем в мл AgNO_3 , использованный на каждое титрование.

- При содержании хлоридов менее 250 мг/л взять 100 мл фильтрованной испытуемой воды. При большем содержании хлоридов - 10-50 мл. Испытуемую воду налить в две конические колбы, довести до 100 мл дистиллированной водой, прибавить 5 капель раствора K_2CrO_4 . Раствор в одной колбе титровать AgNO_3 , а вторая колба используется для контроля.
- Содержание хлор-иона в воде рассчитать по формуле

$$X=(\Pi*K*0,355*1000)/V$$

где X - содержание хлор-иона в мг/л; Π - количество раствора AgNO_3 , истраченное на титрование, мл; K - поправочный коэффициент к титру; 0,355 - эквивалентное количество хлора, соответствующее 1 мл 0,01 н раствору AgNO_3 , мг; V - объем исследуемой пробы, мл.

Определение сульфатов.

Сульфаты (соли серной кислоты) встречаются в воде в форме солей щелочно-земельных и щелочных металлов. В некоторых случаях сульфаты появляются в воде в результате окисления разложившихся белковых веществ животного происхождения. Однако сульфаты могут быть и минерального происхождения и в больших количествах содержаться в незагрязненной воде. Источниками таких сульфатов являются различные осадочные породы, в состав которых входит гипс.

При централизованном и нецентрализованном водоснабжении содержание сульфатов в воде до 500 мг/л.

Порядок выполнения работы

100 мл исследуемой воды налить в колбу.

Воду подкислить несколькими каплями соляной кислоты (до кислой реакции), прибавляют 25 мл раствора хлорида бария.

Содержимое доводят до кипения, кипятят 10 мин и оставляют в водяной бане около 1 ч.

Содержание сульфатов определяют по характеру осадка, мг/л:

- Слабое помутнение через несколько минут 1-10

- Слабое помутнение сразу 10-100
- Сильное помутнение 100-150
- Объемистый осадок, быстро оседающий на дно 500

Определение железа.

Метод основан на взаимодействии ионов железа в щелочной среде с сульфосалициловой кислотой с образованием окрашенного в желтый цвет комплексного соединения. Интенсивность окраски, пропорциональную массовой концентрации железа.

Определение общего содержания железа приближенным методом.

Самый простой метод определения железа в воде основан на взаимодействии катионов четвертого по распространенности элемента с сульфосалициловой кислотой.

Образуемое в щелочной среде соединение ярко-желтого цвета – первый «симптом» коррозии водопроводных труб.

Ход эксперимента:

К 25 мл. воды добавляют 1 мл. нашатырного спирта, 1 мл сульфосалициловой кислоты (продается в аптеке) и 1 мл аммиака. Спустя 15 минут можно делать выводы о наличии (или отсутствии) в пробе катионов железа.

Определение железа в воде с помощью перманганата калия (марганцовки).

Марганцовка – один из самых «универсальных» домашних индикаторов.

Для того чтобы определить наличие железа светло-розовый раствор перманганата калия смешивают с образцами пробы. В случае положительной реакции цвет среды меняется на желтовато-бурый.

Выполнение анализа определения 3-хвалентного железа.

В коническую колбу поместить аликвоту 50 мл анализируемой воды, добавить 1 мл раствора сульфосалициловой кислоты. Одну таблетку гидроперита размять в ступке и всыпать в анализируемую воду.

Перемешать содержимое колбы и выдержать 5 минут для окисления двухвалентных соединений железа в трёхвалентные.

Затем в колбу добавить 1 мл раствора хлорида аммония и 1 мл раствора аммиака и выдержать 5 минут для развития окраски.

Параллельно следует приготовить холостую пробу, взяв в колбу аликвоту 50 мл дистиллированной воды и проделав с ней все вышеперечисленные операции.

Далее следует провести определение оптической плотности пробы относительно холостой при длине волны 400 нм, используя кюветы длиной 50 мм.

Можно также определить содержание железа визуально, перелив пробу в высокую пробирку слоем 15-20 см и сравнивая окраску со шкалой на белом фоне, глядя сверху, через весь слой жидкости.

Проведение расчётов:

Если проба воды перед анализом не разбавлялась, то содержание железа в мг/л вычисляется по градуировочному графику.

При предварительном разбавлении пробы содержание железа вычисляется по формуле: $X = C \cdot 50 / V$.

X – содержание железа, мг/л.

C – содержание железа, мг/л, найденное по градуировочному графику.

V – объём аликвоты воды, взятой на анализ, мл.

50 – объём, до которого разбавлена взятая аликвота, мл.

За окончательный результат анализа принимается среднее арифметическое значение двух

параллельных определений, если расхождение между ними не превышает 25 %

Определение остаточного хлора (свободного)

Йодометрический метод

Метод основан на окислении йодида активным хлором до йода, который титруют тиосульфатом натрия. Окислы, содержащиеся в воде, выделяют йод из йодистого калия, поэтому пробы воды подкисляют буферным раствором с pH 4,5.

В 3 конические колбы с притертой пробкой вместимостью 250 мл вносят:

- 100 мл анализируемой водопроводной воды
- 5 мл 10%-ного раствора йодистого калия
- 5 мл ацетатной буферной смеси.

Содержимое колбы перемешивают. Выделившийся йод титруют 0,005 н. раствором серноватистокислого натрия до светло-желтой окраски, после чего прибавляют 1 мл 0,5%-ного раствора крахмала и раствор титруют до исчезновения синей окраски.

Результаты занести в таблицу

№ пробы	Начальный объём серноватистокислого натрия в бюретке $V_{нач}$	Конечный объём серноватистокислого натрия в бюретке $V_{кон}$	$V = V_{кон} - V_{нач}$
1			
2			
3			
			$V_{cp} =$

Обработка результатов.

Концентрацию $C_{акв}$ в мг/л вычисляют по формуле:

$$C_{ax} = \frac{V \cdot N \cdot 35,45 \cdot 1000}{V_в}$$

где: V – средний объем 0,005 н. раствора серноватистокислого натрия, израсходованный на титрование пробы воды, мл; N – эквивалентная концентрация рабочего раствора серноватистокислого натрия;35,45 – эквивалентная масса хлора, $V_в$ - объем анализируемой пробы воды, мл.

За результат анализа принимают среднее арифметическое трех параллельных определений.

Сделайте вывод о соответствии полученной концентрации остаточного хлора в воде ПДК ГОСТ 2874-82

3.Самостоятельная работа.

Алгоритм работы:

- 1.Изучение нормативных документов.
- 2.Выполнение отбора проб воды.
- 3.Регистрация проб в лабораторном журнале.
- 4.Изучение методик на определение химических показателей воды.
- 5.Проведение исследования воды.
- 6.Оформление протокола исследования воды.
- 7.Решение ситуационных задач.

Нормативно-правовые документов.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во,2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованного питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
3. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»;
4. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
5. ГН 2.1.6.1338-03 «Ориентировочные допустимые уровни воздействия (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Решение ситуационных задач.

Ситуационная задача № 1

Рыбаки обратились в ФБУЗ по поводу массового мора рыбы в реке Н. Специалисты ФБУЗ провели отбор проб и исследование качества воды и обнаружили содержания формальдегида 0,3 мг/л. Установлено, что

деревообрабатывающим заводом, расположенном выше по течению, проведен залповый сброс сточных вод в водоем.

Задание:

- 1.Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
- 2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
- 3.Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

Ситуационная задача № 2

Группа рыбаков ловили рыбу на берегу реки Сыда и стали улавливать легкий запах бензина. Об этом они сообщили в Управление Роспотребнадзора. Специалистами Роспотребнадзора установлено, что в 145 км выше по течению реки на нефтеперерабатывающем заводе произошла утечка бензина. В пробах воды из реки уровень содержания бензина в воде составляет 0,4мг/л.

Задание:

- 1.Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
- 2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
- 3.Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

Ситуационная задача № 3.

Для централизованного водоснабжения в городе А. используется вода поверхностного водоисточника реки Е. В результате лабораторного исследования воды из реки от 25 июля получены следующие данные:

Показатели	Полученные результаты
Взвешенные вещества*, мг/дм ³	1,0; наличие частичек полиэтилена
Плавающие примеси (Наличие или отсутствие)	Наличие нефтяной пленки
Окраска, см	10
Запах, Баллы	3, нефтяной
Температура, °С	20
Водородный показатель, рН	7,0
Минерализация воды, в т. ч.: мг/дм ³	1000
Хлориды, мг/дм ³	340

Сульфаты, мг/дм ³	600
Растворенный кислород, мг/дм ³	3,5
Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅), мг O ₂ /дм ³	1,5
Химическое потребление кислорода (ХПК), мг O ₂ /дм ³	10
Нефтепродукты, мг/л	0,5
Нитраты, мг/л	55

Дополнительно известно, что естественный фон взвешенных веществ в воде реки Е. составляет 0,5 мг/дм³; среднемесячная температура воды р. Д. самого жаркого месяца (июль) за последние 10 лет составила 23,5±0,5 °С.

Задание:

1. Оцените качество воды водоисточника, используемого для централизованного водоснабжения города Н.
2. Оцените возможность использования воды реки Д. для хозяйственно-питьевого водопользования.
3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

Ситуационная задача 4 .

В протоколе лабораторного исследования представлены результаты исследования воды водоочистных сооружений, поставляющих в централизованную систему водоснабжения для хозяйственно-питьевых нужд г. А. воду, пробы отобраны перед подачей в распределительную сеть:

№ п/п	Определяемые показатели	Фактическое значение показателей
1.	Запах, баллы	3, хлорный
2.	Привкус, баллы	2, кислый
3.	Цветность, градусы	20
4.	Мутность, ЕФМ	2,6
5.	Водородный показатель - рН, единицы	7
6.	Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	900
7.	Общая жесткость, мг-экв/л	5
8.	Окисляемость перманганатная, мг O ₂ /л	4
9.	Нефтепродукты, суммарно, мг/л	0,09
10.	Фенольный индекс, мг/л	0,03
11.	Железо общее, мг/л	0,1
12.	Нитраты, мг/л	15
13.	Хлориды, мг/л	300
14.	Сульфаты, мг/л	500

15.	Фториды, мг/л	0,1
16.	Хлор остаточный свободный, мг/л	0,6
17.	Хлор остаточный связанный, мг/л	0,8
18.	Озон остаточный (после камеры смешения с контактом 15 мин), мг/л	0,3
19.	Алюминий, мг/л	0,4
20.	Ртуть, мг/л	0.0004
21.	Кадмий, мг/л	0,001

Примечание – в процессе водоочистки используются алюминий содержащие коагулянты.

Задание

1. Оцените качество воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды г. А., по органолептическим и химическим показателям.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

Ситуационная задача № 5

В Роспотребнадзор города М. поступила жалоба от жителей с. М., пользующихся для хозяйственно-питьевых нужд общественным колодцем. Жалобы предъявлялись на неудовлетворительное качество воды из колодца, которая обладает запахом, мутностью и желтым цветом, а так же ее недостаток.

Результаты обследования условий водопользования следующие:

Результаты

санитарно-гигиенического обследования шахтного колодца

Адрес: Г. М., улица Колыванова, колодец № 4, дата обследования – 25 мая.

Местонахождение колодца: На территории села по улице Колыванова, между домами 5 и 6. Расположен на ровном месте. Колодец заливает во время таяния снегов и сильных дождей. Колодец обслуживает 15 домов и 43 жителя с радиусом обслуживания 75 м.

Колодец построен 5 лет назад. Не ремонтировался, очищался 3 года назад, дезинфицировался после строительства.

Тип колодца: срубовой. Материал сруба: лиственничный брус. Высота стенок над уровнем земли 50 см. Глубина колодца от поверхности земли до дна – 10,5 м, а до зеркала воды – 10 м.

Объем воды в колодце равен 2 м³. Глиняный замок – имеется, на глубину – 25 см и ширину – 45 см. Вода собирается с первого водоупорного горизонта.

Состояние внутренней поверхности стенок колодца: покрыты слизью и мхом. Имеются металлические скобы для спуска в колодец расположенные в шахматном порядке на расстоянии 30 см друг от друга.

Состояние поверхности почвы вокруг колодца: Замощения нет. Скаты, водоотводная канава и ограждение отсутствует. Корыто для водопоя скота имеется на расстоянии 2 м. от колодца.

Способ подъема воды из колодца: воротом. Для подъема воды используется индивидуальное ведро, подставка для ведер имеется. Крышка, навес и будка отсутствуют.

Расстояние от жилых домов составляет: 25 м от жилого дома по ул. Колыванова, д. 5 и 18 м от жилого дома по ул. Колыванова, д. 6; от проезжей части дороги – 7 м, от выгребных туалетов 25-30 м, мусорных ям 25-30 м. Выгребные ямы туалетов и сборников твердых и жидких отходов имеют водопроницаемые стенки и дно. Других источников загрязнения нет.

Источники загрязнения располагаются по рельефу выше колодца. Характер почвы между колодцем и источником загрязнения – черноземный. Расход воды в колодце за сутки не удовлетворяет потребности жителей, вода вычерпывается полностью. Жители вынуждены ходить за водой на соседнюю улицу.

Колебания уровня воды в колодце существенные в летнее время из-за использования для полива огородов. Урень увеличивается при выпадении дождей и таянии снега.

Данные лабораторных анализов качества воды ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии»:

Показатели	Единицы измерения	Полученные результаты
Органолептические		
Запах	баллы	3
Привкус	баллы	4
Цветность	градусы	45
Мутность	мг/л (по каолину)	2,4
Химические показатели		
Водородный показатель	рН	7,0
Жесткость общая	мг-экв./л	8
Нитраты	мг/л	60
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1100
Окисляемость перманганатная	мг/л	8
Сульфаты	мг/л	450
Хлориды	мг/л	400
Нефтепродукты	мг/л	0,15
ПАВ, анионоактивные	мг/л	0,7
Фенольный индекс	мг/л	0,25
Железо	мг/л	0,1
Микробиологические показатели		
Общие колиформные бактерии (ОКБ)	КОЕ в 100 мл воды	отсутствуют
Общее микробное число	КОЕ в 1 мл воды	300

Термотолерантные колиформные бактерии (ТТКБ)	КОЕ в 100 мл воды	отсутствуют
Колифаги	БОЕ в 100 мл воды	отсутствуют

Задание:

1. Оцените наличие нарушения санитарных правил устройства шахтного колодца.
2. Оцените качество воды получаемой из шахтного колодца.
3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

4. Подведение итогов. Устный или письменный опрос. Проверка дневников, портфолио (актов отбора проб, направлений в лабораторию, протоколов лабораторных испытаний).

Контрольные вопросы:

1. Основные принципы нормирования химических веществ в воде. ПДК, ПДУ, ОДУ.
2. Классы опасности химических веществ, лимитирующие показатели.
3. Роль водного фактора в возникновении заболеваний.

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

ЗАНЯТИЕ № 5

Тема занятия: Гигиеническая оценка источника водоснабжения.

Значение темы: Качество воды зависит от состояния источника водоснабжения. Вода, кроме естественных природных минеральных элементов, может содержать в своем составе различные токсичные элементы. От состава воды в значительной мере зависят здоровье человека и санитарные условия его жизни. Лаборант должен уметь оценить качество воды в водоеме и соответствие ее показателей государственному стандарту, связать состояние здоровья населения и возникновение некоторых симптомов заболевания с отклонениями в составе воды.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

Знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно-гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований;

Уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

Овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1.Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1.ИСТОЧНИКАМИ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ:

1. реки, озера,
2. верховодка;
3. грунтовая вода;
4. межпластовые воды.

2.ВОДОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ МОЖЕТ БЫТЬ:

1. централизованным;
2. центральным;
3. комбинированным;
4. общим.

3.ВОДА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ НАСЕЛЕНИЕМ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ ЦЕЛЕЙ ДОЛЖНА ИМЕТЬ:

1. хорошие органолептические свойства и освежающую температуру;
2. содержать патогенные микроорганизмы и сапрофиты;
3. быть безвредной по химическому составу;
4. не содержать возбудителей инфекционных заболеваний.

4.НАИМЕНЕЕ НАДЕЖНЫ В САНИТАРНОМ ОТНОШЕНИИ ВОДОИСТОЧНИКИ:

1. поверхностные;
2. артезианские;
3. грунтовые.

5.ДОКУМЕНТ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЙ КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ:

1. СанПиН «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованной системы питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
2. ГОСТ «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»;
3. СНиП «Водоснабжение»;
4. СНиП «Контроль качества».

6.К ПОДЗЕМНЫМ ВОДАМ ОТНОСЯТ:

1. реки;
2. межпластовые воды;
3. атмосферные осадки;
4. почвенные воды.

7. НАИБОЛЕЕ НАДЕЖНЫ В САНИТАРНОМ ОТНОШЕНИИ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДОИСТОЧНИКИ:

- а) Верховодка.

- б) Грунтовые.
- в) Межпластовые безнапорные.
- г) Межпластовые напорные.

8. ОТКРЫТЫЕ ВОДОЕМЫ ЭТО:

- 1. реки;
- 2. каналы;
- 3. верховодка;
- 4. атмосферные осадки.

9. ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПУТЕМ УСТРОЙСТВА:

- 1. водопровода;
- 2. колодца;
- 3. каптированного родника;
- 4. каптажа.

10. ПОСТОЯНСТВО ХИМИЧЕСКОГО И БАКТЕРИАЛЬНОГО СОСТАВА ВОДЫ ХАРАКТЕРНО ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ:

- 1. искусственных;
- 2. поверхностных;
- 3. межпластовых;
- 4. грунтовых.

2. Содержание темы.

Для обеспечения высокого уровня качества питьевой воды необходимо выполнение ряда обязательных условий, таких как:

- 1) соответствующее качество воды источника централизованного водоснабжения;
- 2) создание благоприятной санитарной ситуации вокруг источников и самой системы водоснабжения (водопровода). Питьевая вода может отвечать высоким требованиям только после ее надежной обработки и кондиционирования.

В качестве источников водоснабжения могут быть использованы подземные и поверхностные источники водоснабжения.

Поверхностные источники водоснабжения — реки, озера, пруды, водохранилища, каналы. Они широко используются для водоснабжения крупных городов из-за громадного количества воды в них (дебита). Одновременно это накладывает и определенный отпечаток на них. В северных районах (зоне избыточного увлажнения) воды слабо минерализованы. Здесь преобладают торфяные почвы, которые обогащают воды гуминовыми веществами.

В южных районах почва обогащает воду солями. Минерализация составляет до 23 г/л. Для поверхностных источников при переходе с севера на юг характерны:

- 1) увеличение общей минерализации;
- 2) изменение класса вод от HCO_3 (бикарбонатных) к SO_4 (сульфатным) и Cl (хлоридным).

Поверхностные источники подвержены значительным антропогенным загрязнениям. Уровень загрязнения органическими веществами оценивается высокой окисляемостью. Нарушается кислородный режим водоемов. Видовой состав микрофлоры резко сужен. Увеличивается уровень БПК.

При выборе источника водоснабжения нужно ориентироваться на уровень и состояние процессов самоочищения. Если вода чистая и процесс самоочищения протекает в благоприятных условиях, то БПК = 3 мг/л.

Подземные источники имеют ряд, достоинств:

- 1) они в определенной мере защищены от антропогенного загрязнения;
- 2) они отличаются высокой стабильностью бактериального и химического состава.

На формирование качества воды грунтовых и межпластовых вод оказывают влияние следующие факторы:

- 1) климат;
- 2) геоморфологические структуры;
- 3) характер растительности (литологические структуры).

В северных зонах преобладают бикарбонатно-натриевые воды, богатые органикой, они залегают очень поверхностно, минерализация их низкая.

Ближе к югу появляются сульфатные, хлоридные и кальциевые воды. Эти воды залегают глубоко, отличаются высоко надежными бактериологическими показателями.

Подземные водоисточники в зависимости от глубин залегания и отношения к породам делятся на:

- 1) почвенные;
- 2) грунтовые;
- 3) межпластовые.

Почвенные водоисточники залегают неглубоко (2—3 м), фактически лежат у поверхности. Они обильны весной, летом пересыхают, зимой промерзают. Как источники водоснабжения эти воды интереса не представляют. Качество вод определяется загрязненностью атмосферных осадков. Количество этих вод сравнительно невелико, органолептические свойства неудовлетворительные.

Грунтовые воды расположены в 1-ом от поверхности водоносном горизонте (от 10—15 м до нескольких десятков метров). Питание этих горизонтов осуществляется в основном за счет фильтрации атмосферных осадков. Режим питания не постоянен. Атмосферные осадки фильтруются через большую толщу грунта, поэтому в бактериальном отношении эти воды чище, чем почвенные, но еще не всегда надежны. Грунтовые воды имеют более или менее стабильный химический состав, могут содержать значительное количество двухвалентного железа, которое при подъеме воды наверх переходит в трехвалентное (бурые хлопья). Грунтовые воды могут использоваться для децентрализованного, местного водоснабжения, так как мощность их невелика.

Межпластовые воды лежат глубоко (до 100 м) в водоносном горизонте, залегающем между двумя водонепроницаемыми пластами, один из которых — нижний — водонепроницаемое ложе, а верхний — водонепроницаемая кровля.

Поэтому они надежно изолированы от атмосферных осадков и грунтовых вод. Это предопределяет свойства воды, в частности ее бактериальный состав. Эти воды могут заполнить все пространство между пластами (как правило, глиняными) и испытывают гидростатическое давление. Это так называемые напорные, или артезианские, воды.

Составление программы обследования источника водоснабжения.

В программу санитарного обследования водоисточников входит:

1. Осмотр водоисточника на месте (санитарно-топографическое обследование);
2. Определение количества воды в водоисточнике и его дебита;
3. Взятие проб воды для исследования;
4. Выяснение заболеваемости среди населения и некоторых видов животных в районе расположения водоисточника.

Санитарно-топографическое обследование:

При санитарно-топографическом обследовании источников водоснабжения главное внимание обращают на выявление возможных источников загрязнения воды: уборные, помойные ямы, сточные воды с промышленных предприятий, из бань, прачечных, хозяйственно-бытовые сточные воды и т.д. Для этого осматривают не только сам водоисточник, но и территорию, прилегающую к нему, подробно изучая ее санитарное состояние (состояние выгребных ям в населенном пункте, систему удаления нечистот и т.д.).

При обследовании открытых водоемов окружающую местность изучают на значительно большем протяжении: устанавливают, откуда берет водоем свое начало, среди какой местности он протекает (гористой, болотистой), какие притоки в него впадают, какие населенные пункты находятся, вокруг него, каково их санитарное состояние и как они расположены по отношению течения воды в реке (выше, ниже), где стоянка судов, места для купания, водопоя скота и т.д. При наличии, каких либо источников возможного загрязнения воды необходимо их охарактеризовать и определить расстояние до места забора воды и купания. Необходимо уточнить геологическое строение дна водоема, берегов, прилегающей местности и взаимное расположение водоема и возможных источников загрязнения воды в отношении уклона местности. Для оценки самоочищающей способности открытых водоемов важно знать объем воды в стоячем водоеме и расход потока воды в реке в единицу времени.

Следует выяснить величину колебания водоема во время межения и в половодье, не пересыхает ли водоем летом, как велик подъем воды в дождевые периоды, водится ли, рыба в водоеме и какая, не наблюдались ли случаи замора рыбы и отравления от ее употребления, бывает ли цветение водоемов, не устраивают ли зимой на льду свалок навоза и пр., когда производилась раз очистка пруда.

Определение количества воды и дебита водоисточника

1. Объем воды в колодце (в кубических метрах) определяется путем умножения площади сечения сруба на высоту столба воды в нем. При круглом колодце определяется диаметр отверстия, и площадь сечения колодца рассчитывается по формуле: πr^2 , где π равно 3,14, а r -величина радиуса. Измерение проводят при помощи рулетки. Высоту столба воды в колодце определяют при помощи шпата с деление и грузом.

2. Производительность колодца (дебит) определяют посредством быстрого откачивания воды насосом или вычерпывания ведрами и отметки по часам времени наполнения колодца до прежнего уровня; на это время делят затем прибывшее количество воды. Например, если колодец размером 1,2*1 м наполняется на высоту 0,8 м за 2 часа, то его производительность будет равна $(1,2*1,0*0,8):2=0,48\text{м}^3$ в час, или 480 л/час.

Если уровень воды при откачивании не изменяется, за производительность колодца принимают то наибольшее количество воды, которое удастся откачать и вычерпать за отмеченный период.

Например: за 10 мин., из колодца вычерпано 18 ведер (225л.) воды; производительность в данном случае будет равна $225:10=22,5\text{л. мин.}$, или 1350л./час.

3. Производительность небольших ключей устанавливается с помощью ведра, которое подставляют под струю, и отмечают время его наполнения по часам; объем ведра, разделенный на время его наполнения, покажет количество воды, даваемое водоисточником в единицу времени. Например: ведро емкостью 12л., наполняется из ключа за 2 мин, отсюда производительность ключа будет равна $12:2=6\text{л.мин.}$

4. Количество воды в озерах и прудах определяют, перемножая длину, ширину и среднюю глубину водоема. Среднюю глубину водоема вычисляют из нескольких измерений, произведенных с лодки при помощи лота или шеста с делениями; длину и ширину водоема измеряют измерительной лентой.

5. Мощность рек – расход потока воды в реке, т.е., количество воды, протекающей в единицу времени, - ориентировочно определяют умножением ширины водоема на максимальную глубину и скорость течения воды с последующим делением полученного результата на 2. Например, при ширине водоема 9м., максимальной глубине 1,5 м и скорости течения воды 0,3м/сек расход воды будет равен $(9*1,5*0,3):2=2,2\text{м}^3/\text{сек.}$

Обследование источника водоснабжения.

Обследование открытого водоема реки Кача. Выход на объект. Обследование водоема согласно программы. Выполняется отбор проб воды, оформление акта отбора проб, направления в лабораторию.

Определение физических свойств воды и органолептических показателей

Отобранные пробы воды исследуются студентами самостоятельно в учебной аудитории по существующим методикам, оформляется протокол лабораторных испытаний, формулируется заключение.

3. Самостоятельная работа.

Алгоритм работы:

1. Составление программы обследования источника водоснабжения.
2. Обследование источника водоснабжения,
3. Отбор проб воды, оформление акта отбора проб, направления. Регистрация проб.
4. Определение физических свойств воды и органолептических показателей.
5. Подготовка гигиенического заключения по результатам исследования.
6. Решение ситуационных задач.

Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
3. ГН 2.1.6.1338-03 «Ориентировочные допустимые уровни воздействия (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Решение ситуационных задач.

Ситуационная задача № 1

В управление Роспотребнадзора поступила жалоба от жителей поселка М, в связи с запахом фенола, исходящие от волос и тела после купания в близлежащем водоеме. Также у детей к концу дня отмечалось появление жалоб на головную боль, слабость, вялость, недомогание, кашель, насморк, краснота глаз. Известно, что выше по течению располагается предприятие по производству мебели. После взятия проб воды из водоема и ее исследования выявлено: выше по течению водоема от населенного пункта на 200м, концентрация фенола 0,009 мг/л; в черте населенного пункта – 0,007 мг/л; ниже по течению – 0,006 мг/л.

Задание:

1. Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

Ситуационная задача № 2

В больницу обратилось 10 детей из поселка Н., с жалобами на сильную головную боль. Из анамнеза выяснено, что все эти дети ходили в поход и купались в речке ниже по течению от поселка. Установлено, что дети купались в 1,5 км ниже сброса сточных вод химического завода. При оценке качества воды в пробах обнаружено содержание нитробензола – 0,8 мг/л, гексахлорана – 0,001 мг/л.

Задание:

1. Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

Ситуационная задача № 3

Жители дачного поселка Куркино ощутили неприятный запах, исходящий от воды из шахтного колодца, которой они пользовались. Жители обратились с жалобой в управление Роспотребнадзора. Специалисты лаборатории ФБУЗ в пробах воды из колодца обнаружили содержание сероводорода 0,1 мг/л. В ходе расследования выяснено, что колодец длительное время не ремонтировался и не очищался. Деревянный сруб сгнил, целостность глиняного замка нарушена, крышка отсутствует.

Задание:

1. Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

4. Подведение итогов. Устный или письменный опрос. Проверка дневников, портфолио (актов отбора проб, направлений в лабораторию, протоколов лабораторных испытаний).

Контрольные вопросы:

1. Источники водоснабжения городских и сельских поселений.
2. Реки как источник водоснабжения городских и сельских поселений. Достоинства, недостатки.
3. Озера как источник водоснабжения городских и сельских поселений, достоинства, недостатки.
4. Искусственные водоемы как источники водоснабжения, достоинства и недостатки.
5. Каналы как источники водоснабжения, источники загрязнения воды.

6. Подземные воды, их характеристика.
7. Артезианские воды, их характеристика. Причины загрязнения артезианских вод.
8. Каналы как источники водоснабжения, источники загрязнения воды.
9. Грунтовые воды, их характеристика. Причины загрязнения грунтовых вод.
10. Источники загрязнения открытых водоемов, виды загрязнения.

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

.

ЗАНЯТИЕ №6

Тема занятия: Гигиеническая оценка качества воды из распределительной сети водопровода.

Значение темы: Жизнедеятельность человека неразрывно связана с различными факторами окружающей среды, одним из которых является вода. От состава воды в значительной мере зависят здоровье человека и санитарные условия его жизни. Вода, кроме естественных природных минеральных элементов, может содержать в своем составе различные токсичные элементы. Лаборант должен уметь оценить качество воды и соответствие ее показателей государственному стандарту, связать состояние здоровья населения и возникновение некоторых симптомов заболевания с отклонениями в составе воды, применять эти знания в медицинской деятельности для сохранения здоровья населения и пропаганды здорового образа жизни.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно-гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований;

уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1. Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1. КОАГУЛИРОВАНИЕ ВОДЫ – ЭТО:

1. обеззараживание воды с помощью хлора;
2. очистка воды методом фторирования;
3. очистка воды с помощью химических реагентов;
4. очистка воды методом опреснения.

2. ОСВЕТЛЕНИЕ ВОДЫ ПРОВОДЯТ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ

1. цветности;
2. мутности;
3. возбудителей заболеваний;
4. неприятного вкуса и запаха.

3. СПОСОБЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ:

1. коагулирование;
2. отстаивание;
3. фильтрование;
4. хлорирование.

4. МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ:

1. реагентные;
2. общие;
3. безреагентные;
4. механические.

5. ДЕГАЗАЦИЯ ВОДЫ - ЭТО

1. удаление дурнопахнущих газов;
2. удаление фтора;
3. удаление хлора;
4. удаление посторонних запахов и привкусов.

6. ДЕЗОДОРАЦИЯ - ЭТО

1. удаление газов;
2. удаление посторонних запахов и привкусов;
3. удаление катионов кальция и магния;
4. удаление железа.

7. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ:

1. хлорирование;
2. фильтрование;

3. озонирование;
4. отстаивание.

8. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ОТ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ:

1. отстаивание;
2. хлорирование;
3. озонирование;
4. коагуляция.

9. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ – ЭТО:

1. удаление взвешенных частиц;
2. уничтожение микроорганизмов;
3. удаление запахов;
4. удаление газов.

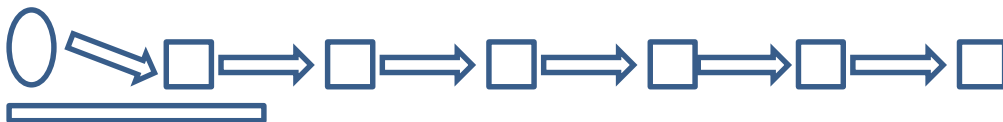
10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ:

1. дегазация;
2. опреснение;
3. очистка;
4. озонирование.

2. Содержание темы.

Централизованная система водоснабжения - комплекс инженерных сооружений и устройств для забора, подготовки, хранения, транспортировки и подачи воды водопотребителям и открытых для общего пользования в установленном порядке.

Схема централизованного водоснабжения.



1 – Источник; 2- Насосная станция первого подъема; 3 - Отстойник (резервуар заполненной воды); 4 – Фильтры; 5 – Хлораторная; 6 - Резервуар чистой воды; 7 - Насосная станция второго подъема; 8 – Водоводы; 9 - Распределительная сеть.

Источник водоснабжения - водный объект, который используется или предназначен для забора воды в систему водоснабжения с подготовкой воды или без неё.

Автоматизированная станция управления насосными агрегатами 1-го подъема: Станция управления предназначена для автоматического и ручного управления группой глубинных насосов с асинхронными электродвигателями, а также чтобы контролировать и поддерживать уровень воды в накопительном резервуаре.

Отстаивание - наиболее простой и часто применяемый способ выделения из воды грубо дисперсных примесей, которые под действием

гравитационной силы оседают на дне отстойника или всплывают на его поверхности.

Фильтры для очистки воды, работающие по системе обратного осмоса, удаляют до 99,9% солей, примесей, органических веществ и микроорганизмов из воды. Угольные фильтры предназначены для удаления хлора, органических соединений, неприятного вкуса и запаха.

Хлораторная: На хлораторных станциях производится водоподготовка питьевой воды. Источниками выделения хлора на хлораторных станциях являются газовая аппаратура и склады хлора. Газ удаляется из помещения хлораторных встроенными вентиляторами.

Резервуар чистой воды - накопительный резервуар для накопления воды после ее очистки на очистных сооружениях.

Станция повышения давления (иначе: станция второго подъема, станция перекачки, станция подкачки, группа насосов по перекачке или подкачке, повысительная станция) необходима для повышения и поддержания давления в системе водоснабжения с заданным расходом. Для того, чтобы справляться с поставленной задачей наиболее эффективно, требуются надежные насосы и контрольно-измерительная аппаратура: блок управления, датчики, реле давления и т.п. Станция повышения давления может быть установлена после открытых баков на водозаборном узле, а может входить в систему повышения давления без разрыва струи, т.е. работать как станция перекачки.

Водовод — сооружение в виде канала, лотка, тоннеля или трубопровода, служащее для подачи воды от водозабора к месту её потребления.

Распределительная сеть - система трубопроводов и сооружений на них, предназначенных для водоснабжения

Методы улучшения качества воды.

Методов улучшения качества воды много, и они позволяют освободиться воду от опасных микроорганизмов, взвешенных частиц, гуминовых соединений, от избытка солей, токсических и радиоактивных веществ и дурно пахнущих газов.

Основная цель очистки воды – защита потребления от патогенных организмов и примесей, которые могут быть опасны для здоровья человека или иметь неприятные свойства (цвет, запах, вкус и т.д.). Методы очистки следует выбирать с учетом качества и характера источника водоснабжения.

Основные методы: отстаивание, фильтрация, осветление, обеззараживание.

Первый этап очистки воды открытого водоисточника – это осветление и обесцвечивание. В природе это достигается путем длительного *отстаивания*, которое осуществляется в отстойниках.

На водопроводных станциях часто применяют химическую обработку *коагулянтами*, ускоряющую осаждение взвешенных частиц. Процесс осветления и обесцвечивания, как правило, завершают *фильтрованием* воды

через слой зернистого материала, например, песок или измельченный антрацит. Применяют два вида фильтрования – медленное и скорое.

Физические методы обеззараживания воды

К физическим методам относятся: кипячение, облучение ультрафиолетовыми лучами, воздействие ультразвуковыми волнами, токами высокой частоты, гамма-лучами.

Ультрафиолетовые лучи обладают бактерицидным действием. Динамика отмирания микрофлоры зависит от дозы и исходного содержания микроорганизмов. Преимущества ультрафиолетового облучения в том, что они не изменяют органолептических свойств воды и обладают более широким спектром антимикробного действия- уничтожают вирусы, споры бацилл и яйца гельминтов.

Ультразвук применяют для обеззараживания бытовых сточных вод, так как он эффективен в отношении всех видов микроорганизмов, в том числе и спор бацилл. Его эффективность не зависит от мутности вод, применение ультразвука не приводит к пенообразованию, которое часто имеет место при обеззараживании бытовых стоков.

Гамма-излучение- очень эффективный метод. Эффект мгновенный. Уничтожение всех видов микроорганизмов, однако, в практике водопроводов пока не находит применения.

Кипячение является простым и надежным методом. Вегетативные микроорганизмы погибают при нагревании до 80 С уже через 20-40 с, поэтому в момент закипания вода фактически обеззаражена. А при 3-5-минутном кипячении есть полная гарантия безопасности даже при сильном загрязнении. При кипячении разрушается ботулинический токсин, а при 30-минутном кипячении погибают споры бацилл.

Тару , в которой хранится кипяченая вода, необходимо мыть ежедневно и ежедневно менять воду, так как в кипяченой воде происходит интенсивное размножение микроорганизмов.

Специальные методы улучшения качества воды

Традиционная технология очистки воды на водопроводах обладает ограниченным барьерным действием в отношении многих химических веществ. Подземные же воды очень часто высокоминерализованы и нуждаются в специальной очистке. Здесь мы рассматриваем некоторые из специальных методов по улучшению качества воды.

Дезодорация (устранение запахов). Достигается аэрированием, обработкой окислителями (озонирование, большие дозы хлора, марганцево-кислый калий), фильтрованием через активированный уголь.

Обезжелезивание. Производится путем разбрызгивания воды с целью аэрации в специальных устройствах – *градирнях*. При этом двухвалентное железо окисляется в гидрат окиси железа, который осаждается в отстойнике и задерживается на фильтре.

Умягчение воды достигается фильтрованием через ионообменные фильтры, загруженные либо катионитами (обмен катионов), либо

анионитами (обмен анионитов). Происходит обмен ионов Са и Mg на ионы Na или H.

Опреснение . Последовательное фильтрование воды сначала через катионит, а затем через анионит позволяет освободить воду от всех растворенных в ней солей. Термический метод опреснения – дистилляция, выпаривание с последующей конденсацией. Вымораживание. Электродиализ – опреснение с использованием селективных мембран.

Деконтаминация. Снижение содержания радиоактивных веществ в воде на 70-80% происходит при коагуляции, отстаивании и фильтровании воды. Для более глубокой деконтаминации воду фильтруют через ионообменные смолы.

Обезфторивание воды. Проводят фильтрованием через анионообменные фильтры. Часто для этого используют активированную окись алюминия. Иногда для снижения концентрации фтора проводят разбавление водой другого источника, не содержащей фтора, либо содержащей его в ничтожных количествах.

Фторирование воды. Искусственное добавление фтора проводят при содержании в воде менее 0,7 мг/л с целью профилактики кариеса зубов. Фторирование воды снижает заболеваемость кариесом на 50-70%, т.е. в 2-4 раза.

Химические методы обеззараживания воды

К ним относят *хлорирование* и *озонирование*. Задача обеззараживания – уничтожение патогенных микроорганизмов, т. е. обеспечение эпидемической безопасности воды.

В настоящее время хлорирование воды является одним из наиболее широко распространенных профилактических мероприятий, сыгравших огромную роль в предупреждении водных эпидемий. Этому способствует доступность метода, его дешевизна и надежность обеззараживания, а также возможность его широкого применения: на водопроводных станциях, передвижных установках, в колодцах (при их загрязнении и ненадежности), на полевых станах в бочках, ведрах и во флягах.

Принцип хлорирования основан на обработке воды хлором или химическими соединениями, содержащими хлор в активной форме, и обладает окислительным и бактерицидным действием.

На крупных водопроводах для хлорирования применяют газообразный хлор, поступающий в стальных баллонах или цистернах в сжиженном виде. Используют, как правило, метод нормального хлорирования, т.е. метод хлорирования по хлорпотребности.

В соответствии с СанПиН «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованного водоснабжения» доза хлора должна быть такой, чтобы после обеззараживания в воде содержалось 0,3-0,5 мг/л свободного остаточного хлора. Этот метод, не ухудшая вкуса воды и не являясь вредным для здоровья, свидетельствует о надежности обеззараживания.

В поисках безреагентных методов или реагентов, не изменяющих химического состава воды, обратили внимание на *озон*. Впервые эксперименты с определением бактерицидных свойств озона были проведены во Франции в 1886 г. первая в мире производственная озонаторная установка была построена в 1911 г. в Петербурге.

В настоящее время метод озонирования воды является одним из самых перспективных и уже находит применение во многих странах мира-Франции, США. У нас озонируют воду в Москве, Ярославле, Челябинске, на Украине – в Киеве, Днепропетровске, Запорожье и др.

Преимущества озона перед хлором при обеззараживании воды состоит в том, что озон не образует в воде токсических соединений (хлорорганических соединений, диоксинов, хлорфенолов и др.), улучшает органолептические показатели воды и обеспечивает бактерицидный эффект при меньшем времени контакта – до 10 мин. Он более эффективен по отношению к патогенным простейшим- дизентерийной амебе, лямблиям и др.

Широкое внедрение озонирования в практику обеззараживания воды сдерживается высокой энергоемкостью процесса получения озона и несовершенством аппаратуры.

Для обеззараживания индивидуальных запасов воды может быть с успехом использован ряд табельных средств, который чаще всего используется в армейских и полевых условиях, а также в случаях экстремальных ситуаций и катастроф.

Олигодинамическое действие серебра в течении длительного времени рассматривалось как средство для обеззараживания преимущественно *индивидуальных запасов воды*. Серебро обладает выраженным бактериостатическим действием. Даже при введении в воду незначительного количества ионов микроорганизмы прекращают размножение, хотя остаются живыми и способны вызвать заболевание. Концентрации серебра, способны вызвать гибель большинства микроорганизмов при длительном употреблении воды, токсичны для человека. Поэтому серебро, в основном, применяется для консервирования воды при длительном хранении воды в плавании, в космонавтике.

Для обеззараживания индивидуальных запасов воды применяются таблетированные формы, содержащие хлор.

Аквасепт – таблетки, содержащие 4 мг активного хлора моновалентной соли дихлоризоциануровой кислоты. Растворяется в воде в течении 2-3 мин, подкисляет воду и тем самым улучшает процесс обеззараживания.

Пантоцид – препарат из группы органических хлораминов, растворимость – 15-30 мин, выделяет 3 мг активного хлора.

Все перечисленные методы обеззараживания индивидуальных запасов воды имеют ряд недостатков, к числу которых относится необходимость определенного по продолжительности контакта обеззараживающего средства с водой, расчет необходимой дозы.

3. Самостоятельная работа студентов

Сравнение полученных результатов с гигиеническими нормативами, формулировка заключения по результатам исследования.

Оформление акта отбора проб, направления в лабораторию и протокола лабораторных исследований выполняется самостоятельно, заполняются бланки установленного образца. Протокол оформляется на основании ситуационной задачи.

Решение ситуационных задач.

Ситуационная задача № 1.

Анализ воды водопроводной: проба отобрана из распределительной сети городского водопровода, контрольная точка располагается по адресу: г. Красноярск, проспект Мира 70. В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из распределительной сети следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах	баллы	2
2	Привкус	баллы	2
3	Цветность	градусы	15
4	Мутность (по каолину),	мг/л	1,5
1	Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствие
2	Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствие
3	Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	40

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из распределительной сети водопровода по органолептическим и микробиологическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3.Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

Ситуационная задача № 2.

Анализ воды водопроводной: проба отобрана из распределительной сети городского водопровода, контрольная точка располагается по адресу: г. Красноярск, ул. Никитина 12. В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из распределительной сети следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах	баллы	1,5
2	Привкус	баллы	1,5
3	Цветность	градусы	10
4	Мутность (по каолину),	мг/л	1,0
1	Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствие
2	Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствие
3	Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	30

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из распределительной сети водопровода по органолептическим и микробиологическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3.Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

Ситуационная задача № 3.

Анализ воды водопроводной: проба отобрана из распределительной сети городского водопровода, контрольная точка располагается по адресу: г. Красноярск, ул. Солнечная 2. В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из распределительной сети следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах	баллы	2
2	Привкус	баллы	2
3	Цветность	градусы	15
4	Мутность (по каолину),	мг/л	1,5
1	Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	5
2	Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	6
3	Общее микробное	число образующих	60

	число	колонии бактерий в 1 мл	
--	-------	----------------------------	--

Задание:

1. Оцените качество питьевой воды из распределительной сети водопровода по органолептическим и микробиологическим показателям.

2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3. Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

4. Самостоятельная работа.

1. Отработать умения работать с нормативно-правовыми документами: СанПиН, СП, ГН и др.

2. Отработать умения отбора проб воды, оформления актов отбора проб, направления в лабораторию, протоколов лабораторных испытаний

Нормативно-правовые документами.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).

2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованного питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

3. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»;

4. Подведение итогов. Устный или письменный опрос. Проверка дневников, портфолио (актов отбора проб, направлений в лабораторию, протоколов лабораторных испытаний).

Контрольные вопросы:

1. Водопровод, составные части водопровода.

2. Распределительная сеть водопровода. Сооружения на водопроводной сети.

3. Методика отбора проб воды из распределительной сети водопровода.

4. Нормируемые показатели качества питьевой воды из распределительной сети водопровода.

5. Методика определения температуры воды.

6. Методика определения запаха воды. Причины появления запаха.

7. Методика определения вкуса и привкуса воды. Причины появления привкусов в воде.

8. Методика определения прозрачности воды. Причины мутности.

9. Методика определения цветности воды. Причины цветности.

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

Занятие № 7

Тема занятия: Гигиена воды. Систематизация знаний и умений в форме зачета.

Значение темы: Жизнедеятельность человека неразрывно связана с различными факторами окружающей среды, одним из которых является вода. От состава воды в значительной мере зависят здоровье человека и санитарные условия его жизни. Вода, кроме естественных природных минеральных элементов, может содержать в своем составе различные токсичные элементы. Лаборант должен уметь оценить качество воды и соответствие ее показателей государственному стандарту, связать состояние здоровья населения и возникновение некоторых симптомов заболевания с отклонениями в составе воды, применять эти знания в медицинской деятельности для сохранения здоровья населения и пропаганды здорового образа жизни.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно-гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований;

уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1. Контроль уровня знаний.

Контрольные вопросы

1. Реки как источник водоснабжения городских и сельских поселений.
2. Озера как источник водоснабжения городских и сельских поселений. Достоинства, недостатки. Достоинства, недостатки.
3. Искусственные водоемы как источники водоснабжения, достоинства и недостатки.
4. Подземные воды, их виды. Источники загрязнения подземных вод.
5. Артезианские воды, их характеристика. Причины загрязнения артезианских вод.
6. Грунтовые воды, их характеристика. Причины загрязнения грунтовых вод.
7. Каналы как источники водоснабжения, источники загрязнения воды.
8. Источники загрязнения открытых водоемов, виды загрязнения.
9. Методика отбора проб воды из открытого водоема.
10. Методика отбора проб воды из водопровода для токсико-химического исследования.
11. Методика отбора проб воды из водопровода для микробиологического исследования.
12. Методика определения температуры воды.
13. Методика определения запаха воды. Причины появления запаха.
14. Методика определения вкуса и привкуса воды. Причины появления привкусов в воде.
15. Методика определения прозрачности воды. Причины мутности.
16. Методика определения цветности воды. Причины цветности.

2. Содержание темы.

Вода является важнейшим фактором окружающей среды, который в свою очередь оказывает влияние на все процессы жизнедеятельности организма, работоспособность, заболеваемость.

Водоснабжение населенных мест играет значительную роль в обеспечении комфортной жизнедеятельности населения. Оно осуществляется из разных источников централизованным и децентрализованным путем.

Получение качественной воды хозяйственно-питьевого назначения зависит от качества источников водоснабжения, методов очистки воды,

применяемых на водозаборных сооружениях, устройства и содержания водозаборных и водоприемных сооружений.

Обучающиеся должны продемонстрировать умения отбора проб воды, оформление акта отбора проб, направления в лабораторию и протокола лабораторных исследований. Оформление документов выполняется самостоятельно, заполняются бланки установленного образца. Протокол оформляется на основании ситуационной задачи. Сравнение полученных результатов с гигиеническими нормативами, формулировка заключения по результатам исследования.

Работа с нормативными документами.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованного питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
3. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»;
4. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
5. ГН 2.1.6.1338-03 «Ориентировочные допустимые уровни воздействия (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

3. Решение ситуационных задач.

Ситуационная задача № 1.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из шахтного колодца в населенном пункте. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели/ Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах (баллы)	3
2	Привкус (баллы)	4
3	Цветность (градусы)	35
4	Мутность (по каолину), мг/л	2,5

Задание:

1. Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по органолептическим показателям.

2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3.Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

Ситуационная задача № 2.

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из шахтного колодца в г. Н, следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели/ Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Водородный показатель (единицы рН)	7
2	Жесткость общая (мг-экв./л)	8
3	Общая минерализация (сухой остаток) мг/л	1200
4	Окисляемость перманганатная мг/л	8
5	Нитраты, мг/л	60
6	Хлориды, мг/л	400
7	Сульфаты, мг/л	450

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по химическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3.Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

Ситуационная задача № 3

В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Термотолерантные колиформные бактерии (ТТКБ)	КОЕ в 100 мл воды	отсутствуют
2	Общие колиформные бактерии (ОКБ)	КОЕ в 100 мл воды	отсутствуют
3	Общее микробное число	КОЕ в 1 мл воды	300
4	Колифаги	БОЕ в 100 мл воды	отсутствуют

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из водозаборных сооружений централизованной системы водоснабжения в г. Н по микробиологическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3.Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

Ситуационная задача № 4

В управление Роспотребнадзора поступила жалоба от жителей поселка М, в связи с запахом фенола, исходящие от волос и тела после купания в близлежащем водоеме. Также у детей к концу дня отмечалось появление жалоб на головную боль, слабость, вялость, недомогание, кашель, насморк, краснота глаз. Известно, что выше по течению располагается предприятие по производству мебели. После взятия проб воды из водоема и ее исследования выявлено: выше по течению водоема от населенного пункта на 200м, концентрация фенола 0,009 мг/л; в черте населенного пункта – 0,007 мг/л; ниже по течению – 0,006 мг/л .

Задание:

- 1.Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
- 2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
- 3.Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

Ситуационная задача № 5

В больницу обратилось 10 детей из поселка Н., с жалобами на сильную головную боль. Из анамнеза выяснено, что все эти дети ходили в поход и купались в речке ниже по течению от поселка. Установлено, что дети купались в 1,5 км ниже сброса сточных вод химического завода. При оценке качества воды в пробах обнаружено содержание нитробензола – 0,8 мг/л, гексахлорана – 0,001 мг/л.

Задание:

- 1.Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
- 2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
- 3.Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

Ситуационная задача № 6

Жители дачного поселка Куркино ощутили неприятный запах, исходящий от воды из шахтного колодца, которой они пользовались. Жители

обратились с жалобой в управление Роспотребнадзора. Специалисты лаборатории ФБУЗ в пробах воды из колодца обнаружили содержание сероводорода 0,1 мг/л. В ходе расследования выяснено, что колодец длительное время не ремонтировался и не очищался. Деревянный сруб сгнил, целостность глиняного замка нарушена, крышка отсутствует.

Задание:

1. Оцените качество воды водоема, определите класс опасности и лимитирующий показатель вредности обнаруженного вещества.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите акт отбора пробы воды, направление в лабораторию и протокол исследования воды.

Ситуационная задача № 7.

Анализ воды водопроводной: проба отобрана из распределительной сети городского водопровода, контрольная точка располагается по адресу: г. Железнодорожск, ул. Советская 2. В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из распределительной сети следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах	баллы	2
2	Привкус	баллы	2
3	Цветность	градусы	20
4	Мутность (по каолину),	мг/л	1,5
1	Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	3
2	Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	5
3	Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	50

Задание:

1. Оцените качество питьевой воды из распределительной сети водопровода по органолептическим и микробиологическим показателям.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

Ситуационная задача № 8.

Анализ воды водопроводной: проба отобрана из распределительной сети городского водопровода, контрольная точка располагается по адресу: г. Сосновоборск, ул.Весенняя 5. В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из распределительной сети следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах	баллы	2
2	Привкус	баллы	2
3	Цветность	градусы	15
4	Мутность (по каолину),	мг/л	1,5
1	Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствуют
2	Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствуют
3	Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	60

Задание:

1.Оцените качество питьевой воды из распределительной сети водопровода по органолептическим и микробиологическим показателям.

2.Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3.Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

Ситуационная задача № 9.

Анализ воды водопроводной: проба отобрана из распределительной сети городского водопровода, контрольная точка располагается по адресу: г. Красноярск, ул. Гладкова 8. В протоколе лабораторных исследований питьевой воды из распределительной сети следующие результаты:

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерений	Фактическое значение показателей
1	Запах	баллы	2
2	Привкус	баллы	2
3	Цветность	градусы	15
4	Мутность (по	мг/л	1,5

	каолину),		
1	Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствуют
2	Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	3
3	Общее микробное число	число образующих колонии бактерий в 1 мл	60

Задание:

1. Оцените качество питьевой воды из распределительной сети водопровода по органолептическим и микробиологическим показателям.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите акт отбора проб воды, направление в лабораторию, протокол лабораторных исследований.

3. Самостоятельная работа.

1. Отработать умения работать с нормативно-правовыми документами: СанПиН, СП, ГН и др.
2. Отработать умения отбора проб воды, оформления актов отбора проб, направления в лабораторию, протоколов лабораторных испытаний

4. Подведение итогов. Проверка дневников, решенных задач, портфолио.

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

Занятие № 8

Тема занятия: Методы отбора проб почвы.

Цель занятия: Освоить методы отбора проб почвы для лабораторного исследования.

Значение темы: Почва – огромная естественная лаборатория, в которой непрерывно протекают самые разнообразные сложные процессы разрушения и синтеза органических веществ, фотохимические процессы. Почва может оказывать большое влияние на здоровье людей и санитарные условия их жизни. Почва наряду с воздухом и водой является средой, с которой человек непосредственно связан в течение всей жизни. Обитая на поверхности земли, добывая из почвы воду, производя различные земельные и сельскохозяйственные работы, человек постоянно подвергается воздействию отдельных почвенных факторов, которые в зависимости от условий могут различно влиять на состояние его здоровья.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен:

знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно- гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно- гигиенических исследований;

уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- вести учетно-отчетную документацию;
- проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;

овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1. Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля.

1. СЛОЖНЫЙ КОМПЛЕКС МИНЕРАЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ – ЭТО:

1. мертвое органическое вещество;
2. гумус;
3. материнская порода;
4. плодородие.

2. СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ ВПИТЫВАТЬ И ПРОПУСКАТЬ ВОДУ – ЭТО:

1. капиллярность;
2. водопроницаемость;
3. влагоемкость;
4. воздухопроницаемость.

3. СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ ПРОПУСКАТЬ ВОЗДУХ ЧЕРЕЗ СВОЮ ТОЛЩУ – ЭТО:

1. влагоемкость;
2. капиллярность;
3. водопроницаемость;
4. воздухопроницаемость.

4. КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ, КОТОРОЕ ПОЧВА СПОСОБНА УДЕРЖАТЬ В СВОИХ НЕДРАХ – ЭТО:

1. влагоемкость;
2. воздухопроницаемость;
3. водопроницаемость;
4. капиллярность.

5. СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ ПОДНИМАТЬ ПО КАПИЛЛЯРАМ ВОДУ – ЭТО:

1. водопроницаемость;
2. влагоемкость;
3. капиллярность;
4. воздухопроницаемость.

6. СУММАРНЫЙ ОБЪЕМ ПОР В ПОЧВЕ В ЕДИНИЦЕ ОБЪЕМА – ЭТО:

1. капиллярность;

2. пористость;
3. плодородие;
4. влагоемкость.

7.ТВЕРДЫЕ ОТХОДЫ:

1. сточные воды
2. бытовой мусор;
3. нечистоты из уборных;
4. помои.

8.ЖИДКИЕ ОТХОДЫ:

1. помои; сточные воды.
2. мусор;
3. отходы общепита
4. выбросы предприятий

9.ОЧИСТКУ ПОСЕЛЕНИЙ ОТ ОТБРОСОВ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ ПРЕЖДЕ ВСЕГО:

1. санитарная охрана почвы;
2. санитарная охрана воздуха;
3. санитарная охрана воды;
4. санитарное число.

10.ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ:

1. ПНК;
2. ОКД;
3. ПДК;
4. ППД.

2. Содержание темы.

Почва – это обладающий плодородием верхний слой земной коры, образовавшийся под влиянием физических, химических, биологических и технических факторов. Плодородие – отличительный признак почвы от всех других пород.

В почве живут и гибнут различные патогенные бактерии, вирусы, простейшие, яйца гельминтов.

Загрязненная почва может оказывать токсическое, аллергенное, канцерогенное, мутагенное и другое воздействие на организм. Она также может оказывать большое влияние на здоровье людей и санитарные условия их жизни.

С почвой тесно связано наше питание. Благодаря своему уникальному свойству, плодородию почва является ценным природным ресурсом и средством производства, дающим более 90 % продуктов питания и сырья для перерабатывающей промышленности и других производств.

Почва является главным элементом биосферы, где происходят миграция и обмен всех экзогенных химических веществ на нашей планете.

Почва оказывает существенное влияние на климат местности.

Состав и свойства почвы: почва состоит из материнской породы, мертвого органического вещества, живых существ, воздуха и воды.

Материнская порода представляет собой сложный комплекс минеральных соединений (90 – 99 %), состоящих в основном из песка, глины, извести и ила, включающих соли кремния, кальция, магния, алюминия и др. В зависимости от соотношения песка и глины все почвы делятся на песчаные, супесчаные, глинистые и суглинистые. С учетом размера частиц выделяют каменистую часть, песок, глину, коллоидную фракцию гумуса – перегноя.

Почва обладает определенными свойствами:

1. *Пористость* – суммарный объем пор в почве в единице объема, выраженный в процентах.
2. *Воздухопроницаемость* – способность почвы пропускать воздух через свою толщу.
3. *Водопроницаемость* – способность почвы впитывать и пропускать воду, поступающую с поверхности.
4. *Влагоемкость* – количество воды, которое почва способна удержать в своих недрах сорбционными и капиллярными силами.
5. *Капиллярность* – способность почвы поднимать по капиллярам воду из нижних горизонтов в верхние.

Эндемическое значение почвы: почва является элементом биосферы Земли, который формирует химический состав потребляемых человеком продуктов питания, питьевой воды и отчасти атмосферного воздуха.

Все загрязнители почвы можно разделить на химические и биологические (вирусы, бактерии, простейшие, яйца гельминтов).

Химические загрязнители делятся на две группы:

1. химические вещества, вносимые в почву планомерно, целенаправленно, организованно (минеральные удобрения, стимуляторы роста растений, пестициды и др.);
2. химические вещества, попадающие в почву случайно с техногенными жидкими, твердыми и газообразными отходами (бытовые и промышленные отходы, выхлопные газы и т. д.).

Опасность соединений, как первой, так и второй группы определяется их токсичностью, мутагенным, аллергенным, эмбриотропным и другими видами воздействия, опасными для здоровья человека.

Почва как фактор передачи инфекционных заболеваний: в чистой, незагрязненной почве обитает не так много возбудителей инфекций. В основном это возбудители раневых инфекций (столбняк, газовая гангрена), ботулизма, сибирской язвы. Это спорообразующие микроорганизмы, которые длительно (20 – 25 лет) сохраняются в почве.

Загрязненная почва может выполнять роль фактора передачи человеку таких инфекций, как дизентерия, брюшной тиф, лямблиоз, вирусный гепатит и др., сроки выживания возбудителей, которых могут колебаться до нескольких месяцев.

Почва для яиц геогельминтов (аскарид, власоглавы и др.) является средой прохождения их биологического цикла развития, а также местом временного пребывания для яиц биогельминтов (описторхов и др.), а также цист кишечных патогенных простейших (лямблий, балантидий, дизентерийной амебы и др.).

Яйца геогельминтов могут сохранять жизнеспособность в почве от 3 до 10 лет, биогельминтов – до 1 года, цисты кишечных патогенных простейших – от нескольких дней до 3 – 6 месяцев.

Почва, загрязненная органическими веществами, служит местом обитания грызунов, являющихся источниками таких опасных инфекций, как бешенство, чума, туляремия и др.

Загрязненная почва является благоприятным местом развития мух, которые являются механическими переносчиками возбудителей инфекционных и инвазионных болезней человека (цисты кишечных патогенных простейших, яйца гельминтов и др.).

Показатели загрязнения почвы

Одним из важных показателей степени загрязненности почвы является санитарное число, представляющее собой отношение азота гумуса к общему органическому азоту почвы.

Санитарное число – это отношение количества «почвенного белкового (гумусного) азота в миллиграммах на 100 г абсолютно сухой почвы к количеству «органического азота» в миллиграммах на 100 г абсолютно сухой почвы. Показатель, косвенно характеризующий процесс гумификации почвы и позволяющий оценить самоочищающую способность почвы от органических загрязнений. В процессе самоочищения почвы любого типа количество азота гумуса увеличивается и, следовательно, санитарное число возрастает, приближаясь к единице.

Оценка чистоты почвы по «Санитарному числу» (по Н.И. Хлебникову) представлена в табл.:

Характеристика почв	Санитарное число
Практически чистая	0,98 и больше
Слабо загрязненная	от 0,85 до 0,98
Загрязненная	от 0,70 до 0,85
Сильно загрязненная	Меньше 0,70

Оценка степени биологического загрязнения почв. Оценка степени биологического загрязнения почв проводится по санитарно-паразитологическим, санитарно-бактериологическим и санитарно-энтомологическим показателям.

Санитарно-энтомологические показатели. Важное эпидемиологическое значение, как механические переносчики возбудителей ряда инфекционных и инвазионных болезней человека (жизнеспособные

цисты кишечных патогенных простейших, яйца гельминтов и др.) имеют синантропные мухи (комнатные, домовые, мясные и др.).

Наличие живых личинок и куколок в почве населенных мест является показателем неудовлетворительного санитарного состояния почвы и указывает на плохую систему очистки территории, неправильный сбор и хранение отходов и их несвоевременное удаление.

Санитарно-бактериологические показатели:

Индекс бактерий групп кишечной палочки (индекс БГКП) – это количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП), обнаруженных в 1 г почвы.

Индекс энтерококков – это количество фекальных энтерококков, обнаруженных в 1 г почвы.

Прямые санитарно-бактериологические показатели эпидемической опасности почвы – обнаружение возбудителей кишечных инфекций (возбудители кишечных инфекций, патогенные энтеробактерии, энтеровирусы).

Санитарно-паразитологические показатели. Из всех объектов окружающей среды почва наиболее часто и интенсивно загрязняется возбудителями кишечных паразитарных заболеваний: гельминтозы, лямблиоз, амебиаз и др. Почва для яиц геогельминтов (аскарид, власоглавов, токсокар, анкилостомиды, стронгилоидос и др.) является неотъемлемой средой прохождения их биологического цикла развития и местом временного пребывания для яиц биогельминтов (описторхи, дифиллоботрииды, тенииды и др.), а также цист кишечных патогенных простейших (криптоспоридий, изоспор, лямблий, балантидий, дизентерийной амебы и др.).

Наиболее часто загрязнение почв города возбудителями паразитарных болезней обнаруживается на территории дворов, детских дошкольных и школьных учреждений, улиц около мусоросборников, вокруг туалетов, в местах выгула домашних животных (кошки и собаки), скверах, бульварах, парках и лесопарках.

Из загрязненной почвы возбудители паразитарных болезней могут попадать на руки, одежду, овощи, фрукты, ягоды, столовую зелень, воду поверхностных водоисточников, что создает условия для повышенного риска заражения людей и животных.

Оценка степени эпидемической опасности почвы представлена в табл.:

Категория загрязнения почв	Индекс БГКП (бактерии группы кишечных палочек)	Индекс энтерококков	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	Яйца гельминтов, экз./кг	Личинки (Л), куколки (К) мух – экз. в почве с площади 20 х 20 см
Чистая	1-10	1-10	0	0	0
Умеренно опасная	10-100	10-100	0	до 10	Л – до 10 К – отс.

Опасная	100-1000	100-1000	0	до 100	Л до 100 К до 10
Чрезвычайно опасная	1000 и выше	1000 и выше	0	> 100	Л > 100 К > 10

Подготовка к отбору проб почвы

1. Отбор проб проводят для контроля загрязнения почв и оценки качественного состояния почв, естественного и нарушенного сложения. Показатели, подлежащие контролю, выбирают из указанных в ГОСТ 17.4.2.01-81 и ГОСТ 17.4.2.02-83.

Отбор проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализов проводят не менее 1 раза в год. Для контроля загрязнения тяжелыми металлами отбор проб проводят не менее 1 раза в 3 года.

Для контроля загрязнения почв детских садов, лечебно-профилактических учреждений и зон отдыха отбор проб проводят не менее 2 раз в год - весной и осенью.

При изучении динамики самоочищения отбор проб проводят в течение первого месяца еженедельно, а затем ежемесячно в течение вегетационного периода до завершения активной фазы самоочищения.

2. На территории, подлежащей контролю, проводят рекогносцировочные выезды. По данным рекогносцировочного выезда и на основании имеющейся документации заполняют паспорт обследуемого участка (Приложение 1) и делают описание почв в соответствии с рекомендуемым приложением 4.

ПАСПОРТ ОБСЛЕДУЕМОГО УЧАСТКА

1. Номер участка _____
2. Адрес участка и его привязка к источнику загрязнения _____
3. Дата обследования _____
4. Размер участка _____
5. Название почв _____
6. Рельеф _____
7. Уровень залегания грунтовых вод _____
8. Растительный покров территории _____
9. Характеристика источника загрязнения (характер производства, используемое сырье, мощность производства, объем газопылевых выбросов, жидких и твердых отходов, удаление от жилых зданий, игровых площадок, мест водозабора и т.д.) _____

10. Характер использования участка в год обследования (предприятие, сельскохозяйственное угодье, полоса отчуждения дороги, детская площадка и др.)

11. Сведения об использовании участка в предыдущие годы (мелиорация, севообороты, применение средств химизации, наличие свалок, очистных сооружений и т.д.)

Исполнитель
должность

личная подпись

Расшифровка
подписи

БЛАНК ОПИСАНИЯ ПОЧВЫ

«___» _____ 20__ г.

(месяц прописью)

1. Разрез № _____

2. Адрес _____

3. Общий рельеф _____

4. Микрорельеф _____

5. Положение разреза относительно рельефа и его экспозиция _____

6. Растительный покров _____

7. Угодье и его культурное состояние _____

8. Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

9. Глубина и характер вскипания от соляной кислоты:

слабо _____

бурно _____

10. Уровень почвенно-грунтовых вод _____

11. Материнская и подстилающая порода _____

12. Название почвы _____

Схема почвенного разреза	Горизонт и мощность, см	Описание разреза: механический состав, влажность, окраска, структура, плотность, сложение, новообразования, включения, характер вскипания, характер перехода горизонта и другие особенности	Глубина взятия образцов, см
Исполнитель должность	личная подпись	Расшифровка подписи	

При контроле загрязнения почв предприятиями промышленности пробные площадки намечают вдоль векторов «розы ветров».

При неоднородном рельефе местности пробные площадки располагают по элементам рельефа.

На карты или планы наносят расположение, источника загрязнения; пробных площадок и мест отбора точечных проб. Пробные площадки располагают в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83.

3. Пробные площадки закладывают на участках с однородным почвенным и растительным покровом, а также с учетом хозяйственного использования основных почвенных разностей. Описание пробной площадки делают в соответствии с обязательным приложением 2.

БЛАНК ОПИСАНИЯ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДКИ

«___» _____ 19 __ г.

(месяц прописью)

1. Номер обследуемого участка _____
2. Номер пробной площадки _____
3. Адрес пробной площадки _____
4. Рельеф _____
5. Название почвы с указанием механического состава _____

6. Растительный покров _____
7. Угодье и его культурное состояние _____

8. Характерные особенности почвы (заболоченность, засоленность, карбонатность и др.) _____

9. Наличие почвенно-грунтовых вод _____

10. Характер хозяйственного использования _____

11. Наличие включений антропогенного происхождения (камни, резина, стекло, строительный и бытовой мусор и др.) _____

Исполнитель
должность

личная подпись

Расшифровка
подписи

3.1. Для контроля загрязнения почв сельскохозяйственных угодий в зависимости от характера источника загрязнения, возделываемой культуры и рельефа местности на каждые 0,5-20,0 га территории закладывают не менее 1 пробной площадки размером не менее 10х10 м.

3.2. Для контроля санитарного состояния почвы в зоне, влияния промышленного источника загрязнения пробные площадки закладывают на площади, равной 3-кратной величине санитарно-защитной зоны.

3.3. Для контроля санитарного состояния почв на территории расположения детских садов, игровых площадок, выгребов, мусорных ящиков и других объектов, занимающих небольшие площади, размер пробной площадки должен быть не более 5х5 м.

Отбор проб почвы

1. Точечные пробы отбирают на пробной площадке из одного или нескольких слоев или горизонтов методом конверта, по диагонали или любым другим способом с таким расчетом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы. Количество точечных проб должно соответствовать ГОСТ 17.4.3.01-83.

Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром.

2. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке.

3. Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее, чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг.

Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами - нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. - точечные пробы отбирают послойно с глубины 0 - 5 и 5 - 20 см массой не более 200 г каждая.

Для контроля загрязнения легко мигрирующими веществами точечные пробы отбирают по генетическим горизонтам на всю глубину почвенного профиля.

3.1. При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения.

Точечные пробы почвы, предназначенные для определения тяжелых металлов, отбирают инструментом, не содержащим металлов. Перед отбором точечных проб стенку прикопки или поверхность крена следует зачистить ножом из полиэтилена или полистирола или пластмассовым шпателем.

Точечные пробы почвы, предназначенные для определения летучих химических веществ, следует сразу поместить во флаконы или стеклянные банки с притертыми пробками, заполнив их полностью до пробки.

Точечные пробы почвы, предназначенные для определения пестицидов, не следует отбирать в полиэтиленовую или пластмассовую тару.

3.2. Все объединенные пробы должны быть зарегистрированы в журнале и пронумерованы. На каждую пробу должен быть заполнен сопроводительный талон в соответствии с обязательным приложением 3.

СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЙ ТАЛОН

1. Дата и час отбора пробы _____

2. Адрес _____

3. Номер участка _____

4. Номер пробной площадки _____

5. Номер объединенной пробы, горизонт (слой), глубина взятия пробы _____

6. Характер метеорологических условий в день отбора пробы _____

7. Особенности, обнаруженные во время отбора пробы (освещение солнцем, применение средств химизации, виды обработки почвы сельскохозяйственными машинами, наличие свалок, очистных сооружений и т.д.) _____

8. Прочие особенности _____

Исполнитель
должность

личная подпись

Расшифровка
подписи

3.3. В процессе транспортировки и хранения почвенных проб должны быть приняты меры по предупреждению возможности их вторичного загрязнения.

3.8. Пробы почвы для химического анализа высушивают до воздушно-сухого состояния по ГОСТ 5180-84. Воздушно-сухие пробы хранят в матерчатых мешочках, в картонных коробках или стеклянной таре.

Пробы почвы, предназначенные для определения летучих и химически нестойких веществ, доставляют в лабораторию и сразу анализируют.

Подготовка и обработка почвы для анализа

Для приготовления среднего образца объемом 0,5 кг почву всех образцов одного участка высыпают на стерильный плотный лист бумаги, тщательно перемешивают стерильным шпателем, отбрасывают камни и прочие твердые предметы. Затем почву распределяют на месте ровным тонким слоем в форме квадрата.

Диагоналями почву делят на 4 треугольника. Почву из двух противоположных треугольников отбрасывают, а оставшуюся вновь перемешивают, опять распределяют тонким слоем и делят диагоналями и так до тех пор, пока не останется примерно 0,5 кг.

3.Самостоятельная работа

Алгоритм работы:

- 1.Изучение нормативных документов на методы оценки качества почвы.
- 2.Обследование участка и оформление паспорта обследуемого участка.
3. Описание почв и оформление бланка описания почвы.
4. Описание пробной площадки и оформление бланка описания пробной площадки.
5. Отбор точечных проб на пробной площадке из одного или нескольких слоев или горизонтов методом конверта.
6. Составление объединенной пробы и оформление сопроводительного талона.

Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во,2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. ГН 2.1.7.020-94 «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах».
3. МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест».
4. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»

5. **Подведение итогов.** Устный или письменный опрос. Проверка дневников, актов отбора проб, направления в лабораторию, формирования портфолио.

Ситуационная задача № 1.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы (по сетке 100 x 100 м) на территории детского дошкольного учреждения представлены следующие данные:

п\п	Определяемые показатели, ед. измерения	Результаты испытаний
1	Медь (подвижные формы), мг/кг	Менее 1,0
2	Цинк (подвижные формы), мг/кг	Менее 1,0
3	Никель (подвижные формы), мг/кг	Менее 0,5
4	Ртуть (валовое содержание), мг/кг	2,1
5	Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	Менее 1,0
6	Кобальт (подвижные формы), мг/кг	Менее 0,5
7	Хром (подвижные формы), мг/кг	Менее 1,0
8	Марганец (валовое содержание), мг/кг	48,2
9	Бенз(а)пирен, мг/кг	0,06
10	Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,75

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории детского дошкольного учреждения.
2. Оцените чистоту почвы на земельном участке по «санитарному числу».
3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
4. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Контрольные вопросы:

1. Почва (определение). Гигиеническое значение состава и свойств почвы.
2. Геохимическое и токсикологическое значение почвы.
3. Самоочищение почвы.
4. Роль зеленых насаждений, основы проектирования систем озеленения.
5. Антропогенное загрязнение почвы, мероприятия по охране почвы.
6. Методы утилизации и обезвреживания бытовых и промышленных отходов.

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

Занятие № 9

Тема занятия: Методы исследования качества почвы.

Цель занятия: Освоить методы исследования качества почвы.

Значение темы: Почва – огромная естественная лаборатория, в которой непрерывно протекают самые разнообразные сложные процессы разрушения и синтеза органических веществ, фотохимические процессы. Почва может оказывать большое влияние на здоровье людей и санитарные условия их жизни. Почва наряду с воздухом и водой является средой, с которой человек непосредственно связан в течение всей жизни. Обитая на поверхности земли, добывая из почвы воду, производя различные земельные и сельскохозяйственные работы, человек постоянно подвергается воздействию отдельных почвенных факторов, которые в зависимости от условий могут различно влиять на состояние его здоровья.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

знать:

- характеристику факторов среды обитания и закономерности, их влияния на здоровье человека, роль гигиены в сохранении и укреплении здоровья населения;
- систему государственного санитарно-эпидемиологического нормирования;
- санитарно-эпидемиологические требования к почвам;

уметь:

- моделировать профессиональную деятельность санитарного фельдшера;
- производить отбор образцов для лабораторного исследования (испытания) и оформлять акт отбора пробы;
- работать с санитарно-гигиенической документацией; оформлять утвержденную документацию в пределах своей компетенции;

овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1. Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1. ТОЧЕЧНЫЕ ПРОБЫ ПОЧВЫ НА ПРОБНОЙ ПЛОЩАДКЕ ОТБИРАЮТ МЕТОДОМ

1. погружения
2. адсорбирования
3. конверта
4. отстаивания

2. ДЛЯ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ОБЪЕДИНЕННУЮ ПРОБУ СОСТАВЛЯЮТ НЕ МЕНЕЕ, ЧЕМ ИЗ _____ ТОЧЕЧНЫХ ПРОБ, ВЗЯТЫХ С ОДНОЙ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДКИ.

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5

3. МАССА ОБЪЕДИНЕННОЙ ПРОБЫ ПОЧВЫ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ _____ КГ

1. 0,5
2. 1,0
3. 1,5
4. 2,0

4. АНАЛИЗ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ПОЧВЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОИЗВЕДЕН

1. в день приготовления
2. на 2-е сутки
3. в течение 3-х дней
4. в течение 5-ти дней

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ ПРОВОДЯТ ПРИ ПОМОЩИ

1. лактоденсиметра
2. Рн-метра
3. люксметра
4. актинометром

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗЕРЕН ПОЧВЫ ПРОИЗВОДЯТ ПРИ ПОМОЩИ ОСОБОГО ПРИБОРА, КОТОРЫЙ СОСТОИТ ИЗ НАБОРА _____

1. металлических сит

2. специальных фильтров
 3. парных решеток
 4. темных стекол
7. РАЗНИЦА МЕЖДУ СУММОЙ ВЗЯТЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ОБЪЕМОВ ПОЧВЫ И ВОДЫ И ФАКТИЧЕСКИ ПОЛУЧЕННЫМ ОБЪЕМОМ БУДЕТ СОСТАВЛЯТЬ
1. величину объема пор
 2. влажность почвы
 3. кислотность почвы
 4. величину зерен
8. ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПОСТОЯННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ЯВЛЯЮТСЯ
1. аммиак, сульфиты, сульфаты
 2. нитраты, сульфаты, сульфиты
 3. аммиак, нитриты, сульфиты
 4. аммиак, нитриты, нитраты
9. О СВЕЖЕМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ НАЛИЧИЕ
1. аммиака
 2. нитритов
 3. нитратов
 4. сульфитов
10. О ЗАВЕРШЕНИИ САМООЧИЩЕНИЯ ПОЧВЫ ОТ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА
1. аммиак
 2. сульфаты
 3. нитриты
 4. нитраты

2. Содержание темы.

Приготовление водной вытяжки.

Количество минеральных солей, переходящих в водную вытяжку, зависит не только от содержания их в исследуемой почве, но и от соотношения взятых количеств почвы и воды, от температуры воды, продолжительности настаивания и степени измельчения почвы. Поэтому приготовление водной вытяжки должно производиться при строго определенных условиях.

По Н. И. Хлебникову, для этой цели отвешивают 50-100 г свежевзятой почвы и переносят ее с помощью воронки в колбу емкостью 500-750 *мл*, в которую тотчас же приливают 250-500 *мл* дистиллированной воды, дважды перегнанной и лишенной аммиака. Затем колбу закрывают каучуковой пробкой, взбалтывают в течение 3 мин, прибавляют 1 *мл* 13 % раствора сульфата алюминия и вновь тщательно взбалтывают в течение 30 с. Если просветления раствора и свертывания суспензии не произошло, то в колбу прибавляют 0,5 *мл* 7 % раствора едкого кали и опять взбалтывают. Если

просветления в свертывания вытяжки все же не наступает, снова прибавляют сульфат алюминия и едкий кали. После просветления вытяжку фильтруют через промытый водой плотный бумажный фильтр.

Первые порции фильтрата отбрасывают. Фильтрование повторяют несколько раз, так как мелкие частицы почвы могут проникать через фильтр.

Если водная вытяжка предназначена для определения окисляемости, сухого остатка, фосфатов и сульфатов, то ограничиваются только фильтрацией, без предварительной коагуляции.

Анализ водной вытяжки должен быть произведен в день приготовления последней. В противном случае приготовленная вытяжка консервируется прибавлением 0,2 г оксида ртути с последующим хранением в колбе, закрытой пробкой, в темном месте. Азот аммиака, нитритов и нитратов, хлориды, сероводород и окисляемость определяют в водной вытяжке теми же способами, что и при анализе воды. Результаты выражают в миллиграммах на 1 кг почвы, за исключением окисляемости, которая характеризуется количеством миллиграммов кислорода, израсходованного на окисление органических веществ водной вытяжки из 100 г почвы.

Определение физических свойств почвы: влажности, рН, величины зерен, объема пор.

Определение рН почвы. На техномических весах из средней высушенной пробы взвешивают 50 г почвы, помещают в коническую колбу емкостью 200 мл и приливают 125 мл дистиллированной воды. Колбу с содержимым хорошо взбалтывают и оставляют до следующего дня. Затем жидкость осторожно, чтобы не взмутить, отливают в стакан лабораторного рН-метра ЛПУ-01 и определяют по инструкции к прибору.

Определение влажности почвы. Навеску почвы 20 г сушат при температуре 105 °С в течение 6-8 ч и взвешивают. Высушивание проводят в сушильном шкафу. По истечении указанного времени бюксу с навеской почвы извлекают из сушильного шкафа и взвешивают. Результат записывают. После взвешивания ставят опять в сушильный шкаф на 2 ч при той же температуре. Снова взвешивают. Сушат до постоянной массы. Определение проводят в двух пробах. Результаты взвешиваний удобнее записывать по следующей форме:

Номер бюкса	Масса пустого бюкса (а)	Масса бюкса с почвой до высушивания (b)	Навеска (с)	Масса бюкса с почвой после высушивания (d)	Масса абсолютно сухого вещества (е)	Процент сухого вещества а (у)	Процент влаги (х)

Количество сухого вещества (%)

$$y = e - 100/b,$$

где $e = d - a$ — масса абсолютно сухого вещества; $c = b - a$ — навеска.

Обозначения букв, указанных в скобках, см. в вышеприведенной форме записи. Влажность почвы (%)

$$x = 100 - y,$$

где y — сухое вещество, %.

Определение величины зерен. Определение величины зерен почвы производят при помощи особого прибора, который состоит из набора металлических сит с отверстиями диаметром 7, 4, 2, 1 и 0,3 мм, причем сита входят одно в другое плотно. Существуют и другие наборы сит с отверстиями 10, 5, 3, 2, 1, 0,5 и 0,25 мм в диаметре. Перед работой набор почвенных сит соединяют последовательно: сита с более крупными отверстиями помещают вверху, с мелкими - внизу. В верхнее сито насыпают 200-300 г воздушно-сухой почвы и, встряхивая набор сит в горизонтальном направлении, просеивают через них взятую навеску почвы. При этом почвенные частицы распределяются по отдельным ситам соответственно величине и диаметру отверстий сит.

На ситах № 1, 2 и 3 собираются частицы почвы диаметром более 3 мм, которые по классификации Н. А. Качинского представляют собой камни и гравий; на ситах № 4 и 5 собираются частицы почвы размером 1-3 мм, называемые крупным песком; на ситах № 6 и 7-средний песок с диаметром частиц 0,25-1 мм и на дне набора собираются мелкий песок, пыль и глинистые частицы.

После просеивания остаток на каждом сите взвешивают и вычисляют процентный состав зерен разной величины.



Рис.1 Сита для определения размера частиц почвы.

Общепринятая классификация почвенных частиц
(по Н. А. Качинскому)

Наименование частиц	Размер частиц, мм
Камни, гравий.....	3
Песок крупный	3-1
->- средний	1-0,25
->- мелкий.....	0,25-0,05
Пыль крупная	0,05-0,01
->- средняя.....	0,01-0,005
->- тонкая.....	0,005-0,001

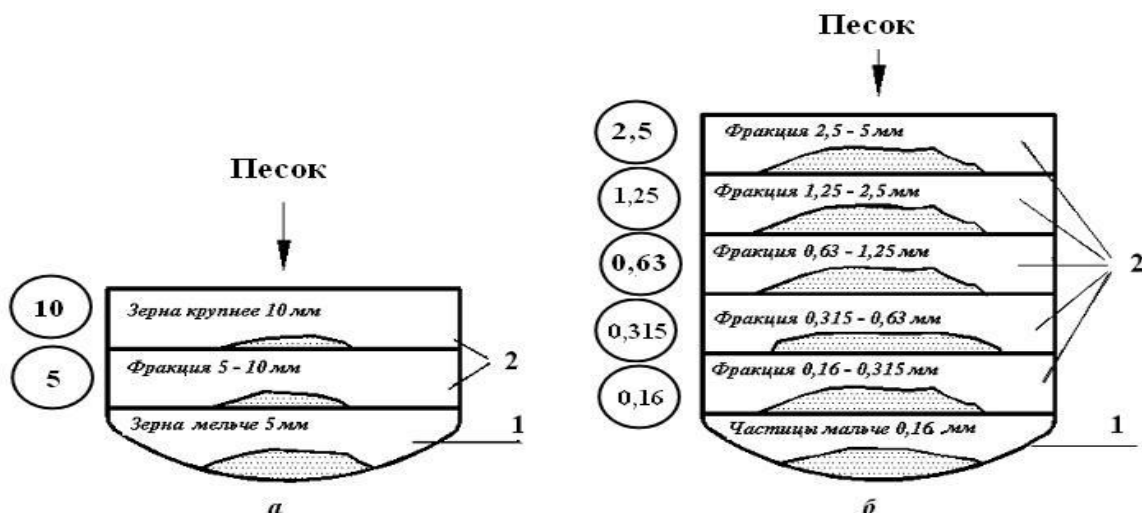


Рис.2 Классификация почвенных частиц.

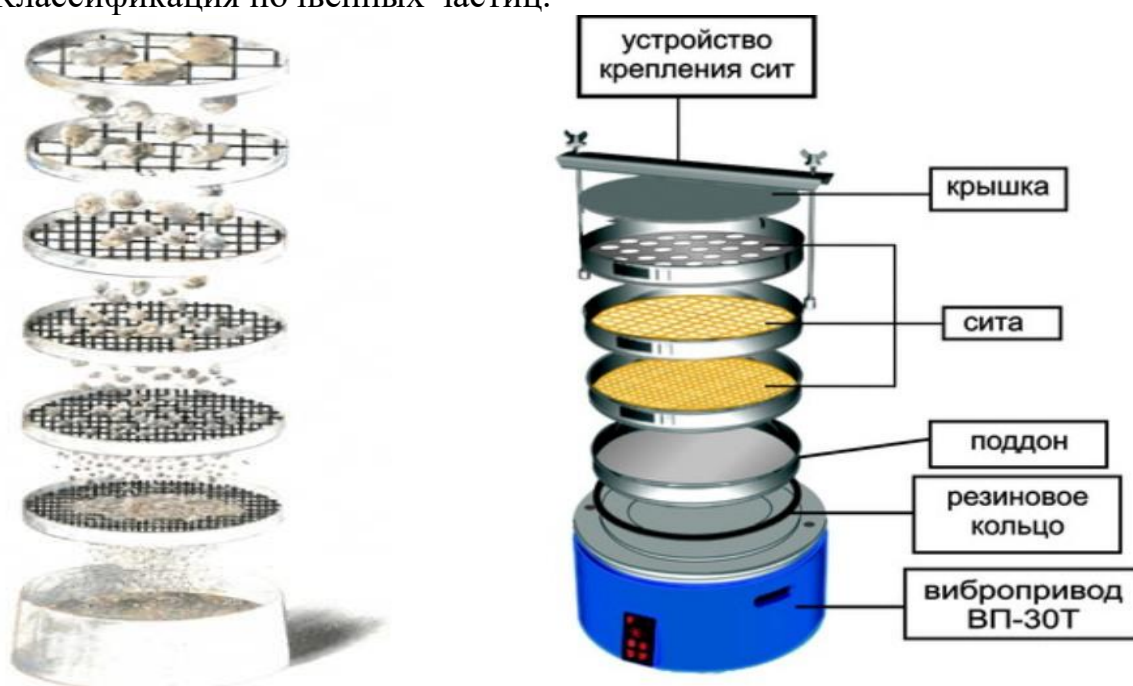


Рис.3 Устройство крепления сит.

Пример. Для определения величины зерен применялся набор сит с диаметром отверстий от 0,25 до 3 мм, последовательно соединенных от большего диаметра к меньшему. На верхнее сито поместили 200 г почвы и просеяли эту навеску через весь набор сит. Задержавшиеся на каждом сите фракции почвы взвесили и нашли их процентное отношение ко всей взятой пробе почвы.

Так, на верхнем сите, имеющем диаметр отверстий 3 мм, масса задержавшихся частиц почвы составила 67,8 г. Следовательно, в исследуемой почве частицы с диаметром, превышающим 3 мм, составляют 33,9 %.

$$\begin{aligned} 200 \text{ г} & \text{ — } 100\% \\ 67,8 \text{ г} & \text{ — } x \%, \end{aligned}$$

откуда

$$x = 67,8 - 100/200 = 33,9.$$

На втором сите с диаметром отверстий 2,5 мм масса почвенных частиц составила 9,12 г, что соответственно равно 4,56 %.

На третьем сите с диаметром отверстий 2 мм задержалось 13,2 г. Это составило 6,6 %.

На четвертом (диаметр отверстий 1,5 мм) масса почвы составила 16,5 г, что в пересчёте на проценты составило 8,025 %.

На пятом (диаметр отверстий 1 мм) задержалось 13,5 г, что равно 6,075 %.

На шестом (диаметр отверстий 0,5 мм) — соответственно 24,2 г. что составило 12,1 %.

На последнем седьмом сите (диаметр отверстий 0,25 мм) — 17,3 г, что составляет 12,065 %.

На дне набора сит пыль составила 25,3 г, или 12,65 %.

Определение объема пор почвы. Определенный объем почвы смешивают с точно таким же объемом воды, причем получается не сумма объемов почвы и воды, а величина, несколько меньшая. Разница между суммой взятых при исследовании объемов почвы и воды и фактически полученным объемом будет составлять величину объема пор.

Пример. В цилиндр емкостью 1 л, градуированный в миллилитрах, до метки 500 наливают воду. В другой такой же цилиндр (сухой) до метки 500 насыпают почву, а затем пересыпают в первый цилиндр. После смешивания воды с почвой общий объем стал не 1000 (как следовало ожидать), а меньше — 875 мл. Следовательно, разница (1000—875=125) будет показывать объем пор во взятом объеме почвы (500). Объем пор (%)

$$X = a + b - c \cdot 100/a,$$

где а — объем взятой почвы (500); b — объем воды в цилиндре (500); с — объем смеси почвы и воды в цилиндре (875). В нашем примере пористость почвы

$$X = \frac{(500 + 500 - 875)100}{500} = 25\%.$$

3. Самостоятельная работа

Алгоритм работы:

1. Изучение нормативных документов на методы оценки качества почвы.
2. Приготовление водной вытяжки.
3. Изучение методики на определение азотсодержащих веществ.
4. Изучение методов контроля содержания пестицидов в почве.

Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2011. — 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. ГН 2.1.7.020-94 «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах».

3. МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест».

Выполнение отбора проб почвы на территории колледжа проводится студентами самостоятельно.

Оформление протокола выполняется под руководством преподавателя, заполняется бланк установленного образца. Протокол оформляется на основании выполненных исследований и ситуационной задачи. Сравнение полученных результатов с гигиеническими нормативами, формулировка заключения по результатам исследования студенты выполняют самостоятельно. Формулируется заключение под руководством преподавателя.

4.Подведение итогов. Устный или письменный опрос. Проверка дневников, актов отбора проб, протоколов лабораторного исследования, портфолио.

Ситуационная задача № 1.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории жилого микрорайона представлены следующие данные:

Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты испытаний
Медь (подвижные формы), мг/кг	5,3
Цинк (подвижные формы), мг/кг	20,6
Свинец (валовое содержание), мг/кг	30
Никель (подвижные формы), мг/кг	4,5
Ртуть (валовое содержание), мг/кг	1,1
Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	1,0
Кобальт (подвижные формы), мг/кг	6
Хром трехвалентный (подвижные формы), мг/кг	6
Марганец (валовое содержание), мг/кг	1048,2
Марганец (буферное извлечение), мг/кг	45
Ванадий (валовое содержание), мг/кг	155
Сера (валовое содержание), мг/кг	180
Бенз(а)пирен, (валовое содержание), мг/кг	0,03
Бензин (валовое содержание), мг/кг	0,02
Бензол (валовое содержание), мг/кг	0,15
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову),ед	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории жилого микрорайона

2. Оцените чистоту почвы на земельном участке по «санитарному числу».

3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

4. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Контрольные вопросы:

1. Физические свойства почвы.
 2. Определение физических свойств почвы.
 3. Методика отбора проб почвы для лабораторного исследования.
 3. Методы определения влажности почвы
 4. Правила приготовления водной вытяжки
- Методы определения рН почвы.
Методы определения величины зерен почвы.
Методы определения объема пор почвы.

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

Занятие № 10

Тема занятия: Методы исследования качества почвы. Систематизация знаний и умений студентов в форме зачета.

Цель занятия: Освоить методы исследования качества почвы.

Значение темы: Почва играет важную роль в жизни человека. В ней непрерывно протекают самые разнообразные сложные процессы. С почвой тесно связано количество и качество продуктов растительного и животного происхождения, то есть питание населения, а так же качество питьевой воды, формирующееся в зависимости от геологических особенностей местности. Практически все необходимые для организма питательные вещества, витамины, микроэлементы формируются за счет свойств почвы. Почва является одним из основных путей передачи ряда заболеваний. Почва может оказывать прямо или опосредованно токсическое, аллергенное, канцерогенное, мутагенное и другое воздействие на организм человека. В связи с чем, организация санитарной очистки населенных мест и знание о гигиеническом нормировании различных показателей почвы имеет огромное значение для предупреждения неблагоприятного влияния на здоровье населения проживающих в местах поселения.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

знать:

- характеристику факторов среды обитания и закономерности, их влияния на здоровье человека, роль гигиены в сохранении и укреплении здоровья населения;
- систему государственного санитарно-эпидемиологического нормирования;
- санитарно-эпидемиологические требования к почвам;

уметь:

- моделировать профессиональную деятельность санитарного фельдшера;
- производить отбор образцов для лабораторного исследования (испытания) и оформлять акт отбора пробы;
- работать с санитарно-гигиенической документацией; оформлять утвержденную документацию в пределах своей компетенции;

овладеть ОК и ПК

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.5. Проводить утилизацию отработанного материала, обработку использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

План изучения темы:

1. Контроль исходного уровня знаний.

Тестовые задания входного контроля

1. САНИТАРНАЯ ОХРАНА ПОЧВЫ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ЭТО -

1. комплекс мероприятий по сбору и утилизации промышленных и бытовых отходов;
2. комплекс мероприятий, имеющих целью предупреждение и устранение таких изменений состава и свойств почвы, которые могут оказать вредное влияние на здоровье и самочувствие людей;
3. комплекс мероприятий по сбору, транспортировке, обеззараживанию и утилизации отходов.

2. ПОЛИГОН ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ЭТО -

1. специальное сооружение для изоляции и обезвреживания бытовых отходов.
2. место складирования твердых бытовых отходов.
3. место складирования промышленных отходов.

3. САМООЧИЩЕНИЕ ПОЧВЫ ЭТО -

1. преобразования, направленные на восстановление первоначального состояния пахотного слоя земли;
2. задержка в фильтрующем слое почвы микроорганизмов;
3. процессы, происходящие в почве под действием солнечной радиации.

4. ОПТИМАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ОТ ЖИДКИХ ОТХОДОВ:

1. вывозная;
2. подворная;
3. канализационная.

5.ПРОЦЕССЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ПОЛИГОНАХ

1. метеорологические
2. гидрогеологические
3. биотермические
4. радиационные

6.ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ 2 КЛАССА – ЭТО ОТХОДЫ

1. чрезвычайно опасные
2. высоко опасные
3. умеренно опасные
4. мало опасные

7.ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ 1 КЛАССА – ЭТО ОТХОДЫ

1. чрезвычайно опасные
2. высоко опасные
3. умеренно опасные
4. мало опасные

8.В ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ ПРИМЕНЯЕТСЯ СИСТЕМЫ УДАЛЕНИЯ ОТХОДОВ

1. сплавная, вывозная, смешанная
2. система прямого смыва, отстойно-лотковая
3. самотечная, самовывоз, смешанная
4. контейнерная, транспортная, смешанная

9.АССЕНИЗАЦИЯ – ЭТО

1. удаление твердых отходов
2. удаление смешанных отходов
3. удаление жидких отходов
4. удаление газообразных отходов

10.ЭТАПЫ УДАЛЕНИЯ ОТХОДОВ – ЭТО

1. сбор, хранение, вывоз, обеззараживание, утилизация
2. сбор, хранение, вывоз, обезвреживание, утилизация
3. хранение, транспортировка, захоронение
4. сбор, транспортировка, сжигание

11.САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ – ЭТО

1. количество энтеровирусов
2. санитарное число
3. величина содержания аммонийного азота
4. количество хлоридов

12.САНИТАРНО-ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ – ЭТО

1. количество жизнеспособных яиц гельминтов в почве
2. санитарное число
3. величина содержания аммонийного азота в почве
4. количество личинок, куколок синантропных мух

**13. САНИТАРНО-ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

1. количество яиц гельминтов
2. санитарное число
3. величина содержания аммонийного азота
4. количество личинок, куколок синантропных мух
5. количество хлоридов

**14. САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ – ЭТО**

1. количество кишечной палочки
2. санитарное число
3. количество яиц гельминтов
4. количество хлоридов

15. САНИТАРНОЕ ЧИСЛО ПОЧВЫ – ЭТО

1. отношение азота гумуса к общему азоту почвы
2. отношение азота почвы к азоту гумуса
3. отношение общего азота почвы к атмосферному азоту
4. количество азота гумуса

16. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ 3 КЛАССА – ЭТО ОТХОДЫ

1. чрезвычайно опасные
2. высоко опасные
3. умеренно опасные
4. мало опасные

17. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ 4 КЛАССА – ЭТО ОТХОДЫ

1. чрезвычайно опасные
2. высоко опасные
3. умеренно опасные
4. мало опасные

18. ТВЕРДЫЕ ОТХОДЫ:

1. сточные воды
2. бытовой мусор;
3. нечистоты из уборных;
4. помой.

19. ЖИДКИЕ ОТХОДЫ:

1. помой; сточные воды.
2. мусор;
3. отходы общепита
4. выбросы предприятий

20. ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ:

5. ПНК;
6. ОКД;
7. ПДК;
8. ППД.

2. Содержание темы.

Показатели стандарта на почву.

Показатели не загрязненной почвы, в %

Общее содержание азота 0,0068

Аммиака 0,0057

Азотной кислоты 0,0126

Оценка санитарного состояния почвы по комплексу показателей.

Состояние почвы	Коли\титр (г)	Титр анаэробов	Число яиц гельминтов на кг почвы	Число лич. и куколок мух на 0.25 м ² почвы
Чистая	1 и выше	0.1 и выше	0	0
малозагрязненная	1,0-0,01	1,0-0,01	до 10	Единичные экземпляры
загрязненная	1,0-0,01	0,001-0,0001	10-100	10-25
сильно загрязненная	0,001 и ниже	0,0001 и ниже	свыше 100	25

Оценка состояния почвы по санитарному числу.

Состояние почвы санитарное число

Сильно загрязненная меньше 0,70

Умеренно загрязненная от 0,70 до 0,85

Слабо загрязненная от 0,85 до 0,98

Практически чистая больше 0,98

Оценка состояния почвы по химическим, радиоактивным и канцерогенным веществам.

Степень загрязнения почвы	Вредные хим. вещества	Допустимый уровень радиации	Содержание канцерогенных в-в по бензаперену мкг/кг.
Чистая	на уровне или ниже ПДК	естественный уровень	до 5
Слабо загрязн-я	выше ПДК в 10 раз не более	выше естествен. уровня 1,5 раза	5-10
умеренно заг-я	выше ПДК в 10-100 раз	выше естествен. уровня в 2 раза	10-30
сильно загрязн-я	выше ПДК в 100 раз	выше естествен. уровня в 3 раза	более 30 -

3. Самостоятельная работа

Алгоритм работы:

1. Изучение нормативных документов на методы оценки качества почвы.

2. Решение ситуационных задач.

Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». - Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2011. – 32с. - (Кодексы. Законы. Нормы).
2. ГН 2.1.7.020-94 «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах».
3. МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест».

Решение ситуационных задач:

Ситуационная задача № 1.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы (по сетке 100 х 100 м) на территории детского дошкольного учреждения представлены следующие данные:

п\н	Определяемые показатели, ед. измерения	Результаты испытаний
1	Медь (подвижные формы), мг/кг	Менее 1,0
2	Цинк (подвижные формы), мг/кг	Менее 1,0
3	Никель (подвижные формы), мг/кг	Менее 0,5
4	Ртуть (валовое содержание), мг/кг	2,1
5	Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	Менее 1,0
6	Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,75

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории детского дошкольного учреждения.
2. Оцените чистоту почвы на земельном участке по «санитарному числу».
3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
4. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 2.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории жилого микрорайона представлены следующие данные:

Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты испытаний
Медь (подвижные формы), мг/кг	5,3
Цинк (подвижные формы), мг/кг	20,6
Свинец (валовое содержание), мг/кг	30
Никель (подвижные формы), мг/кг	4,5
Ртуть (валовое содержание), мг/кг	1,1

Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	1,0
Кобальт (подвижные формы), мг/кг	6
Хром трехвалентный (подвижные формы), мг/кг	6
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории жилого микрорайона
2. Оцените чистоту почвы на земельном участке по «санитарному числу».
3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
4. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 3.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия Р представлены следующие данные:

Определяемые показатели и единицы измерения	Результаты испытаний
Медь (подвижные формы), мг/кг	5,3
Цинк (подвижные формы), мг/кг	20,6
Свинец (валовое содержание), мг/кг	30
Никель (подвижные формы), мг/кг	4,5
Ртуть (валовое содержание), мг/кг	4
Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	6
Кобальт (подвижные формы), мг/кг	6
Хром трехвалентный (подвижные формы), мг/кг	6
Марганец (валовое содержание), мг/кг	1048,2
Марганец (буферное извлечение), мг/кг	160
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 4.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия Н представлены следующие данные:

Определяемые показатели и единицы измерения	Результаты испытаний
Медь (подвижные формы), мг/кг	2,3
Цинк (подвижные формы), мг/кг	20,6
Свинец (валовое содержание), мг/кг	30

Никель (подвижные формы), мг/кг	3,5
Ртуть (валовое содержание), мг/кг	2
Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	6
Кобальт (подвижные формы), мг/кг	4
Хром трехвалентный (подвижные формы), мг/кг	3
Марганец (валовое содержание), мг/кг	1048,2
Марганец (буферное извлечение), мг/кг	60
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 5.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия К представлены следующие данные:

Определяемые показатели и единицы измерения	Результаты испытаний
Медь (подвижные формы), мг/кг	2,3
Цинк (подвижные формы), мг/кг	40
Свинец (валовое содержание), мг/кг	30
Никель (подвижные формы), мг/кг	3,5
Ртуть (валовое содержание), мг/кг	6
Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	8
Кобальт (подвижные формы), мг/кг	4
Хром трехвалентный (подвижные формы), мг/кг	3
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 6.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы (по сетке 100 x 100 м) на территории детского дошкольного учреждения представлены следующие данные:

п/н	Определяемые показатели, ед. измерения	Результаты испытаний
1	Кобальт (подвижные формы), мг/кг	Менее 0,5

2	Хром (подвижные формы), мг/кг	Менее 1,0
3	Марганец (валовое содержание), мг/кг	48,2
4	Бенз(а)пирен, мг/кг	0,06
5	Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,75

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории детского дошкольного учреждения.
2. Оцените чистоту почвы на земельном участке по «санитарному числу».
3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
4. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 7.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории жилого микрорайона представлены следующие данные:

Определяемые показатели, единицы измерения	Результаты испытаний
Марганец (валовое содержание), мг/кг	1048,2
Марганец (буферное извлечение), мг/кг	45
Ванадий (валовое содержание), мг/кг	155
Сера (валовое содержание), мг/кг	180
Бенз(а)пирен, (валовое содержание), мг/кг	0,03
Бензин (валовое содержание), мг/кг	0,02
Бензол (валовое содержание), мг/кг	0,15
Сурьма (валовое содержание), мг/кг	5
Хлорид калия (валовое содержание), мг/кг	505
Фтор (водорастворимая форма), мг/кг	5
Фтор (подвижные формы), мг/кг	1,5
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории жилого микрорайона
2. Оцените чистоту почвы на земельном участке по «санитарному числу».
3. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
4. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 8.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия Р представлены следующие данные:

Определяемые показатели и единицы измерения	Результаты
---	------------

	испытаний
Сера (валовое содержание), мг/кг	180
Бенз(а)пирен, (валовое содержание), мг/кг	0,03
Бензин (валовое содержание), мг/кг	1,2
Бензол (валовое содержание), мг/кг	0,5
Сурьма (валовое содержание), мг/кг	5
Хлорид калия (валовое содержание), мг/кг	505
Фтор (водорастворимая форма), мг/кг	15
Фтор (подвижные формы), мг/кг	4,5
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 9.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия Н представлены следующие данные:

Определяемые показатели и единицы измерения	Результаты испытаний
Сера (валовое содержание), мг/кг	120
Бенз(а)пирен, (валовое содержание), мг/кг	0,01
Бензин (валовое содержание), мг/кг	0,09
Бензол (валовое содержание), мг/кг	0,1
Сурьма (валовое содержание), мг/кг	4
Хлорид калия (валовое содержание), мг/кг	305
Фтор (водорастворимая форма), мг/кг	7
Фтор (подвижные формы), мг/кг	1

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия.
2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.
3. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

Ситуационная задача № 10.

В протоколе лабораторного анализа проб почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия К представлены следующие данные:

Определяемые показатели и единицы измерения	Результаты испытаний
Марганец (валовое содержание), мг/кг	1048,2
Марганец (буферное извлечение), мг/кг	60

Сера (валовое содержание), мг/кг	120
Бенз(а)пирен, (валовое содержание), мг/кг	0,01
Бензин (валовое содержание), мг/кг	0,09
Бензол (валовое содержание), мг/кг	0,1
Сурьма (валовое содержание), мг/кг	4
Хлорид калия (валовое содержание), мг/кг	305
Фтор (водорастворимая форма), мг/кг	16
Фтор (подвижные формы), мг/кг	5
Санитарное число (по Н. И. Хлебникову), ед.	0,9

Задание:

1. Подготовьте заключение о состоянии почвы на территории санитарно-защитной зоны предприятия.

2. Укажите нормативно-правовые документы, на основании которых подготовлено заключение.

3. Оформите протокол лабораторных испытаний почвы.

4.Подведение итогов. Проверка дневников, ситуационных задач. Проверка портфолио. Собеседование.

Контрольные вопросы:

1. Почва (определение). Гигиеническое значение почвы.

2. Состав и свойства почвы. Виды почвы в зависимости от соотношения песка и глины.

3. Плодородие (определение).Водопроницаемость (определение).

4. Капиллярность (определение.) Влагоемкость (определение).

5. Воздухопроницаемость (определение).

6. Санитарное число (определение).

7.Физические свойства почвы. Определение физических свойств почвы.

8.Методика отбора проб почвы.

9.Методы определения влажности почвы.

10. Методы определения рН почвы.

11. Методы определения величины зерен почвы.

12. Методы определения объема пор почвы.

13.Правила приготовления водной вытяжки

Домашнее задание: Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины
Основная литература

				Кол-во экземпляров	
№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год	В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Гигиена и экология человека : учеб. для мед. училищ и колледжей	В. И. Архангельский, В. Ф. Кириллов	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.	200	

Дополнительная литература

				Кол-во экземпляров	
№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год	В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Гигиена : учеб. для вузов. Т.1.	ред. Ю. П. Пивоваров	М. : Академия, 2013.	10	
2	Гигиена : учеб. для вузов. Т.2.	Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, А. К. Зиневич [и др.] ; ред. Ю. П. Пивоваров	М. : Академия, 2013.	10	
3	Здоровый человек и его окружение [Электронный ресурс] : учебник. - Режим доступа: http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970432327.html	В. Р. Кучма, О. В. Сивочалова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.	ЭБС Консультант студента (Фармколледж)	
4	Проведение лабораторных санитарно-гигиенических исследований [Электронный ресурс] : слов. терминов и определений для студентов 2-4 курса, обучающихся по специальности 31.02.03 - Лабораторная	сост. Г. Н. Бондарцева	Красноярск : КрасГМУ, 2015.	ЭБС КрасГМУ	

диагностика. - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res_id=55172				
--	--	--	--	--

Электронные ресурсы:

ЭБС КрасГМУ «Colibris»

ЭБС Консультант студента ВУЗ

ЭБС Консультант студента Колледж

ЭМБ Консультант врача

ЭБС Айбукс

ЭБС Букап

ЭБС Лань

ЭБС Юрайт

СПС КонсультантПлюс

НЭБ eLibrary