

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт прикладной математики, информатики, био- и нанотехнологий
Кафедра химических технологий

Пикалов Евгений Сергеевич

ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов
по дисциплине «Водные экосистемы» для студентов ВлГУ,
обучающихся по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Владимир – 2015 г.

Данные методические указания включают рекомендации по содержанию и выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Водные экосистемы» для студентов направления 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» ВлГУ.

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВО и ОПОП направления 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рабочей программы дисциплины «Водные экосистемы».

Рассмотрены и одобрены на
заседании УМК направления
18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Протокол №7 от 05.02.2015 г.
Рукописный фонд кафедры ХТ ВлГУ

Общая схема самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в повторении и более углубленном изучении вопросов, рассматриваемых на лекционных занятиях, в самостоятельном изучении тем, предусмотренных рабочей программой по курсу, подготовке к рейтинг-контролю знаний и сдаче зачета, а также в обработке экспериментальных данных, полученных при выполнении лабораторных занятий, составлении отчетов по лабораторным работам и подготовке к защите отчетов по ним.

Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса дисциплины. Для эффективного использования материалов УМКД следует изучать их последовательно и параллельно с тематикой проводимых аудиторных занятий. План изучения дисциплины и тематика занятий соответствуют, представленным в рабочей программе данного УМКД структуре и содержанию дисциплины.

По мере изучения теоретических вопросов на лекционных занятиях рекомендуется дополнительно изучать их по конспекту лекций для лучшего запоминания и усвоения. Изучать темы для самостоятельного изучения рекомендуется сразу после изучения сопутствующего им материала на лекциях с использованием литературных источников из рекомендуемого в данном УМКД списка основной и дополнительной литературы, которые есть в наличии в библиотеке и электронном зале ВлГУ.

Перед проведением каждой лабораторной работы рекомендуется повторить теоретический материал по тематике работы и изучить методику выполнения работы по рекомендациям, представленным в данном УМКД. Проводить обработку экспериментальных данных и оформлять отчет следует в соответствии с указаниями в этих рекомендациях. В них же указаны контрольные вопросы, по которым рекомендуется готовиться к защите отчетов по лабораторным работам.

Готовится к текущему контролю знаний рекомендуется по спискам вопросов для рейтинг-контролей, представленных в рабочей программе, и по заданиям для контроля, приведенным в фонде оценочных средств данного УМКД. Подготовку к экзамену также рекомендуется проводить по списку вопросов, представленному в данном УМКД.

Кроме конспекта лекций, основной и дополнительной литературы при подготовке к текущему контролю знаний и защитам отчетов по лабораторным работам будет полезным изучать актуальную информацию, которая представляется в рекомендуемых в рабочей программе данного курса периодических изданиях и интернет-ресурсах.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины. Содержание курса представляет собой набор тематических разделов, рекомен-

дуемое время на изучение которых указано в рабочей программе данного УМКД. Самостоятельное изучение теоретического материала рекомендуется проводить после изучения сопутствующих вопросов на аудиторных занятиях, разбив необходимые для рассмотрения вопросы на группы таким образом, чтобы изучать равное их количество каждый день с момента последнего аудиторного занятия и до времени проведения следующего. Также рекомендуется совмещать изучение теоретических вопросов с подготовкой к лабораторным занятиям, так как это позволит получить навыки применения теоретических знаний на практике. Предпочтительно, если студент будет совмещать самостоятельное изучение смежных тем разных дисциплин, изучаемых параллельно. На основании этих рекомендаций каждому студенту будет полезно спланировать самостоятельное изучение дисциплины и выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой курса, с учетом своего свободного времени и индивидуальных особенностей при необходимости согласовав его с преподавателем и стараться придерживаться его для своевременного и успешного изучения дисциплины.

Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины». Для успешного изучения дисциплины студентам рекомендуется придерживаться следующего плана изучения дисциплины:

- для получения базовых знаний и выполнения экспериментальной части лабораторных работ необходимо посещать аудиторные занятия в соответствии с расписанием и дополнять полученные на них знания самостоятельным углубленным изучением. А результаты самостоятельного изучения применять при дальнейшем изучении теории и для эффективного выполнения лабораторных работ;

- в соответствии со своими возможностями заранее готовится к проведению текущего контроля знаний и защите отчетов по лабораторным работам, которые проводятся в установленные сроки;

- в соответствии со своими возможностями заранее готовится к сдаче экзамена.

Рекомендации по работе с литературой. В первую очередь рекомендуется ознакомиться со списком литературных источников, представленным в рабочей программе данного УМКД и изучить содержание каждого из них, чтобы в дальнейшем облегчить поиск источников, необходимых для изучения или разъяснения тех или иных вопросов. Особое внимание следует обратить на источники, указанные как основные. Изучение курса по литературным источникам рекомендуется только как дополнительное и следует проводить его в соответствии с планом и содержанием данного курса. Эти источники рекомендуются для изучения вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение. Использовать литературные источники

вне рекомендуемого списка следует только по согласованию с преподавателем, так как возможно сильное различие точек зрения, изложенных в них. Не рекомендуется изучать темы заранее, а только параллельно с их изучением на аудиторных занятиях.

Разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса, по выполнению домашних заданий. Тестовая система курса позволяет оперативно оценить текущий контроль знаний студентов и представляет собой часть рейтинг-контроля, проводимого в установленные в ВлГУ сроки. Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю, примеры тестовых заданий и ключи к ним представлены в фонде оценочных средств данного УМКД. Тестовые задания представляют собой набор вопросов по темам, изученным на аудиторных занятиях или самостоятельно. Вопрос может быть напрямую рассмотрен при изучении курса или предполагать размышления на основе полученных знаний и навыков. К каждому вопросу дается четыре варианта ответов, один или несколько из которых могут являться правильными и должны быть отмечены любым удобным студенту образом.

Домашние задания представляют собой самостоятельное углубленное изучение теоретического материала и выполнение подготовительной части лабораторных работ. Подготовка к лабораторной работе проводится в два этапа. На первом этапе следует изучить теоретические вопросы по тематике работы, методику ее проведения и подготовить черновик отчета. На втором этапе проводится обработка результатов эксперимента, оформляется чистовой вариант отчета и проводится подготовка к защите отчетов по лабораторной работе по контрольным вопросам. Рекомендуется подготовительную часть лабораторных работ проводить совместно со студентами, с которыми они выполняются.

Рекомендации по подготовке к экзамену. Начальным этапом подготовки к экзамену является успешное изучение теоретического курса, своевременное выполнение лабораторных работ и защита отчетов по ним. Это позволит получить высокие баллы при проведении рейтинг-контроля знаний и является условием допуска к сдаче экзамена. А суммарный балл, набранный за три рейтинг-контроля учитывается при выставлении оценки на экзамене. Подготовку рекомендуется проводить по списку вопросов и экзаменационным билетам, которые приведены в данном УМКД. Каждый студент, исходя из своих возможностей, должен выбрать время необходимое ему для подготовки к экзамену до дня, в который будет проводиться консультация. На эти дни рекомендуется распределить материал, который следует повторить при подготовке. Причем каждый раз перед изучением последующего материала рекомендуется повторить материал, изученный ранее. Будет полезна и совместная с другими студентами группы подготовка, особенно по вопросам, представляющими наибольшую трудность.

Разъяснения основных трудностей самостоятельной работы студента и пути их преодоления. Для снижения трудности самостоятельного изучения теоретических вопросов

они рассматриваются отдельно по каждому разделу лекционного курса и подобраны таким образом, чтобы тематика лекции была близкой к этим вопросам и обеспечивала студентам необходимые для их освоения основные знания. Результат самостоятельного освоения и преодоление возникших трудностей обеспечиваются на каждом лекционном занятии при проведении устного диалога с группой студентов для закрепления знаний, полученных на лекциях и самостоятельно, и для разъяснения сложных для восприятия вопросов. Трудности, возникающие при подготовке к выполнению лабораторных работ, преодолеваются при получении допуска к их выполнению, на котором детально разбирается план выполнения работы, устройство и принцип действия установки. Трудности, возникающие при обработке экспериментальных данных и при подготовке к защите отчетов по работам, преодолеваются непосредственно перед защитой при проверке отчетов, проводимой в форме устного диалога. Трудности при подготовке к экзамену рассматриваются и разбираются при проведении консультации.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала курса

Раздел 1. Гидросфера и водные экосистемы

Лекция 1. Общая характеристика гидросферы и экосистем

Основные вопросы темы: Понятие о гидросфере и водных объектах. Гидрологический режим водного объекта. Круговорот воды в природе. Понятие о экосистемах.

Цель и задачи изучения темы: изучить и понять место и роль гидросферы в системе оболочек земли; изучить классификацию и гидрологические режимы водных объектов.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курса экология; общие закономерности физики и химии.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: гидросфера, водный объект, водоем, водоток, водосбор, водораздел, гидрологический режим водного объекта, круговорот воды в природе и его звенья, экосистема, биоценоз, биотоп. К важным понятиям относятся биосфера, атмосфера, литосфера, ледники и водоносные горизонты, гидрографическая сеть, гидрологические характеристики водного объекта, продуценты, консументы, редуценты. Сведения по данной теме позволяют изучить особенности и закономерности существования среды, в которой находятся водные экосистемы и взаимосвязь этой среды с другими частями природы Земли. Также эти сведения дают представление об экосистемах как элементах биосферы и взаимоотношениях организмов внутри экосистем. Эти сведения достаточно широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

2. Пермяков А.А. и др. Зоогигиена. Вода: водоисточники, водоснабжение и основные методы санитарно-гигиенических исследований: учеб.-метод. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 88 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516382>);

3. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Химические процессы в гидросфере - Владимир: изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 60 с. (наличие в библиотеке ВлГУ и доступ по интернет-ссылке: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1324/3/00973.pdf>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на классификацию и особенности различных водотоков и водоемов, их зависимость и взаимосвязь с природными условиями. Также следует обратить внимание понятие о биоценозе и биотопе, составляющих биоценоза и их роли в экосистеме. Разные авторы одинаково излагают общие сведения, однако в деталях могут расходиться во мнениях (например, какие характеристики считать основными для водных объектов, в классификационных особенностях разных водных объектов). Также разные авторы с разной степенью подробности и научности излагают сведения о составляющих любой экосистемы – биоценозе и биотопе. Эти различия связаны с акцентом каждого конкретного источника на гидрологию, гидроэкологию и гидробиологию, т.е. на три составляющих данного курса. Каждый студент в праве выбрать какая точка зрения ему ближе, исходя из собственных интересов, однако должен иметь общее представление обо всех вариантах изложения сведений по данной лекции. Тема имеет и практическое значение - сведения о классификации водных объектов и организмов, их роли в составе экосистем являются основополагающими для этого и смежных профильных курсов и будут полезны при дальнейшем обучении и в будущей профессиональной деятельности.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует понять место и роль гидросферы в системе оболочек Земли; знать классификацию и гидрологический режим водных объектов; знать и понимать взаимосвязь между водными объектами и другими оболочками Земли; Знать об основных составляющих экосистем и их роли в их функционировании.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Из каких оболочек (сфер) состоит Земля? В чем их особенности и как они связаны между собой?

2. Какие виды водных объектов выделяют при изучении гидросферы? Дайте им определения.
3. Какие гидрологические характеристики влияют на режим любого водного объекта?
4. Из каких звеньев состоит круговорот воды в природе? В чем физический их смысл?
5. Что называют экосистемой? Из каких основных составляющих она состоит?
6. Какие группы организмов выделяют в составе любой экосистемы? В чем их роль?

Лекция 2. Структура водных экосистем

Основные вопросы темы: Особенности водных экосистем. Основные типы и зональность водных экосистем. Абиотические элементы водных экосистем. Основные группы живых организмов водных экосистем.

Цель и задачи изучения темы: изучить особенности структуры водных экосистем и существования гидробионтов; изучить зональность водных экосистем и группы организмов разных зон; изучить абиотические элементы водных экосистем их влияние на процессы в них.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курса экология; общие закономерности физики и химии.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: гидробионт, стратификация, пелагиаль, бенталь, биогенные элементы водных экосистем, бентос, пелагос, планктон, нектон, нейстон, плейстон. К важным понятиям данной темы относятся гидробиоценоз, литораль, соленость воды, растворенные в воде газы, донные отложения, макрофиты, перифитон. Сведения по данной теме являются базовыми для изучения данного и ряда смежных профильных курсов, так как характеризуют абиотические и биологические элементы водных экосистем и их взаимосвязь. Эти сведения достаточно широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятков А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

3. Ивчатов А.Л., Малов В.И. Химия воды и микробиология: учебник - М.: НИЦ Инфра-М, 2014. - 218 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452262>);

2. Садчиков А.П. Планктология. Деструкционные процессы в водных экосистемах. - М.: Альтекс, 2010. - 240 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=347605>);

3. Садчиков А.П. Практикум по гидробиологии (прибрежно-водная растительность) - М.: МАКС Пресс, 2009. - 112 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344963>);

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на особенности жизнедеятельности гидробионтов по сравнению с организмами, обитающими на суше, на зональность водных объектов и водных экосистем, а также характеристику основных абиотических элементов водных экосистем. Разные авторы зачастую разными словами рассказывают об одном и том же, сильно отличается в детальности и терминологии стратификация водных экосистем. Поэтому рекомендуется брать за основу сведения, изложенные в лекционном курсе и при наличии интереса и необходимости дополнять и развивать их при помощи литературных источников. Тема имеет и практическое значение, так как наличие абиотических элементов и различия условий в разных зонах водных экосистем определяют видовое разнообразие и особенности жизнедеятельности гидробионтов в них. Эти сведения важны для понимания процессов функционирования водных экосистем и возможных последствий антропогенного вмешательства в структуру водных экосистем.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать особенности жизнедеятельности гидробионтов; зональность водных объектов и водных экосистем; характеристику основных абиотических элементов водных экосистем их влияние на них.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Расскажите об особенностях жизнедеятельности гидробионтов по сравнению с организмами, обитающими на суше?
2. Какие зоны выделяют в водоемах по горизонтали и вертикали?
3. Какие зоны выделяют в водотоках по горизонтали и вертикали?
4. Назовите основные характеристики воды, влияющие на процессы в водных экосистемах.
5. Какие абиотические элементы, кроме воды, входят в состав водных экосистем? Какое влияние они оказывают на водные экосистемы?
6. Назовите группы организмов водных экосистем и зоны, в которых они обитают. Приведите примеры.

Лекция 3. Функционирование водных экосистем

Основные вопросы темы: Первичная и вторичная продукция. Пищевые цепи и экологические пирамиды. Трофическая классификация и сукцессия. Самоочищение водных экосистем.

Цель и задачи изучения темы: изучить взаимодействие между биологическими элементами и гидробионтами в водных экосистемах; изучить трофическую классификацию и сукцессию водных экосистем.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курса экология; общие закономерности физики и химии.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: первичная и вторичная продукция, трофические цепи, лентические и лотические водные объекты, олиготрофные и эвтрофные водные объекты, сукцессия, самоочищение водоемов. К важным понятиям данной темы относятся детрит и детритофаги, экологические пирамиды, каскадные водные объекты. Сведения по данной теме необходимы для понимания сути процессов взаимодействия элементов водных экосистем между собой и с окружающей средой. Эти сведения широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Ивчатов А.Л., Малов В.И. Химия воды и микробиология: учебник - М.: НИЦ Инфра-М, 2014. - 218 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452262>);

2. Пермяков А.А. и др. Зоогигиена. Вода: водоисточники, водоснабжение и основные методы санитарно-гигиенических исследований: учеб.-метод. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 88 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516382>);

3. Садчиков А.П. Планктология. Деструкционные процессы в водных экосистемах. - М.: Альтекс, 2010. - 240 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=347605>);

4. Садчиков А.П. Практикум по гидробиологии (прибрежно-водная растительность) - М.: МАКС Пресс, 2009. - 112 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344963>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на продуктивность водных экосистем и факторы ее определяющие, пищевые цепи в водных экосистемах, трофические классификации и сукцессию водных объектов. У разных авторов может отличаться акцент изложения материала в сторону гидробиологии или гидроэкологии, что определяют степень информативности разных сторон вопроса и применяемую терминологию, поэтому рекомендуется брать за основу систему понятий, представленную в лекционном курсе. Тема имеет большое практическое значение, так как объясняет взаимосвязь между элементами водных экосистем и окружающей средой, что необходимо при рассмотрении вопросов антропогенного воздействия на водные объекты при разработке технологий рационального водопользования и защиты гидросферы.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать основные понятия продуктивности водной экосистемы и трофические цепи водных экосистем; знать общие принципы трофической классификации и сукцессии водных объектов.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Какими понятиями характеризуется продуктивность водной экосистемы?
2. В какой последовательности формируются звенья пищевых цепей водных экосистем?
3. Дайте трофическую классификацию водных экосистем и водных объектов в зависимости от характера течения в них.
4. Дайте трофическую классификацию водных экосистем и водных объектов в зависимости от объемов продукции в них.
5. В чем заключается сукцессия и как она связана с процессом старения водоема?
6. Как происходит самоочищение водных экосистем?

Лекция 4. Применение водных ресурсов

Основные вопросы темы: Общие принципы применения водных ресурсов. Основные водопотребители. Основные водопользователи.

Цель и задачи изучения темы: изучить основные принципы применения водных ресурсов; изучить основных водопотребителей и водопользователей.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курсов процессы и аппараты химической технологии, процессы и аппараты защиты окружающей среды; общие закономерности физики, химии и общей химической технологии.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: водные ресурсы, водопотребление, водопользование, особенности и характеристика основных водопотребителей и водопользователей, аквакультура. К важным понятиям данной темы относятся водоподготовка, водоотведение, прямоточное и оборотное водопотребление, мелиорации. Сведения по данной теме необходимы для понимания целей и задач рационального использования водных ресурсов и биоресурсов, а также основных путей антропогенного воздействия на водные объекты и водные экосистемы. Эти сведения широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

2. Котелевцев С.В., Садчиков А.П., Маторин Д.Н. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: учебное пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>);

3. Пермяков А.А. и др. Зоогигиена. Вода: водоисточники, водоснабжение и основные методы санитарно-гигиенических исследований: учеб.-метод. пособие. – 2-е изд., перераб. и

доп. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 88 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516382>);

4. Тарасова Н.П. и др. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477279>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на общие принципы водопотребления и водопользования, особенности прямоточных и оборотных систем водоснабжения и основные задачи рационального использования водных ресурсов. Следует обратить внимание на перечень основных водопотребителей и водопользователей, особенности использования ими водных ресурсов и требований, предъявляемых ими. Точки зрения разных авторов сходятся, отличается только степень освещенности тех или иных вопросов, поэтому для получения всей полноты сведений по тематике данной лекции рекомендуется изучить все рекомендованные источники. Тема имеет большое практическое значение, так как содержит сведения по требованиям, которые предъявляются к воде и водным ресурсам в зависимости от целей и задач ее использования, об особенностях водопотребления и водопользования различными антропогенными системами, что обуславливает и степень их антропогенного воздействия на водные объекты и водные экосистемы.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать основные цели и задачи рационального использования водных ресурсов и биоресурсов; знать основных водопотребителей и водопользователей и их особенности.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Что относится к водным ресурсам? По каким направлениям идет использование водных ресурсов?
2. Какие основные задачи рационального использования водных ресурсов Вы знаете?
3. В чем особенности прямоточного и оборотного водоснабжения?
4. Дайте характеристику промышленности как одному из основных водопотребителей.
5. Перечислите основных водопотребителей и назовите их особенности.
6. Перечислите основных водопользователей и назовите их особенности.

Лекция 5. Источники и виды загрязнения воды

Основные вопросы темы: Классификация источников загрязнения гидросферы. Классификация сточных вод. Классификация осадков сточных вод. Общая классификация загрязняющих веществ.

Цель и задачи изучения темы: Изучить основные источники загрязнения водных объектов; изучить классификацию сточных вод и их осадков; получить представление о загрязняющих веществах в составе сточных вод.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курсов процессы и аппараты химической технологии, процессы и аппараты защиты окружающей среды, экология; общие закономерности физики, химии, утилизации и рекуперации отходов.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: антропогенные и естественные источники и причины загрязнения, сточные воды и их классификация, осадки сточных вод и их классификация, классы опасности веществ. К важным понятиям данной темы относятся организованные и неорганизованные выбросы, непрерывные и периодические выбросы. Сведения по данной теме являются одними из основных для вопросов защиты водных объектов и водных экосистем от антропогенного воздействия. Эти сведения широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

2. Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненной воды: практическое руководство 2-е изд. (эл.) - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 681 с (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326532.html>);

3. Тарасова Н.П. и др. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477279>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на основные пути и причины попадания загрязняющих веществ в водные объекты и водные экосистемы, степень опасности для окружающей среды и загрязненность сточных вод и их осадков из различных источников. Точки зрения разных авторов сходятся, отличается только степень освещенности тех или иных вопросов, поэтому для получения всей полноты сведений по тематике данной лекции рекомендуется изучить все рекомендованные источники. Тема имеет и практическое значение, так как знание причин и источников проникновения загрязнений в водные объекты и водные экосистемы можно предусмотреть мероприятия по защите водных ресурсов.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать основные антропогенные и естественные источники загрязнения гидросферы; знать причины образования и

классификацию сточных вод и их осадков; классификацию сточных вод по степени опасности и другим признакам.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Какие источники загрязнения гидросферы являются основными?
2. На какие категории делятся сточные воды? Дайте характеристику каждой категории.
3. Как классифицируют промышленные сточные воды? Какие из них нужно подвергать очистке?
4. Как классифицируют осадки сточных вод?
5. Как классифицируют загрязняющие вещества?
6. Как классифицируют промышленные выбросы?

Раздел 2. Гидроэкология

Лекция 6. Характеристика основных загрязнителей

Основные вопросы темы: Механические примеси сточных вод. Неорганические растворенные примеси. Органические растворенные примеси. Другие загрязнители.

Цель и задачи изучения темы: изучить основные загрязнители сточных вод и их свойства; изучить источники попадания различных загрязнителей в водные объекты и водные экосистемы.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курсов процессы и аппараты защиты окружающей среды, органической и неорганической химии, экологии; общие закономерности физики, процессы и аппараты химической технологии, утилизации и рекуперации отходов.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: механические примеси, тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, углеводороды ароматического ряда, цианиды. К важным понятиям данной темы относятся суспензия, эмульсия, соединения азота, фенолы, хлорированные углеводороды. Сведения по данной теме важны для понимания опасности сточных вод из различных источников для водных экосистем и понимания необходимости их очистки. Эти сведения широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятков А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

2. Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненной воды: практическое руководство 2-е изд. (эл.) - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 681 с (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326532.html>);

3. Тарасова Н.П. и др. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477279>);

4. Алексеенко В.А. и др. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач; под науч. ред. В. А. Алексеенко - М.: Логос, 2011. - 216 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468062>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на источники попадания и содержание различных веществ в сточных водах и водных объектах, химическую природу и свойства этих загрязнителей. Точки зрения разных авторов сходятся, однако может отличаться набор перечисляемых загрязнителей, степень информативности и доступности приводимых сведений. Рекомендуется изучить все рекомендованные источники, взяв за основу материал из лекционного курса. Тема имеет и практическое значение, так как знание состава и химической природы сточных вод и загрязнителей в них необходимо для выбора групп методов для очистки сточных вод и защиты водных объектов и водных экосистем.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать основные взвешенные и растворенные загрязнители органического и неорганического происхождения; знать источники попадания различных загрязнителей в сточные воды и водные объекты.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Какие механические примеси находятся в сточных водах во взвешенном состоянии?
2. Какие неорганические загрязнители могут содержаться в сточных водах?
3. Какие органические загрязнители могут содержаться в сточных водах?
4. К какому антропогенному источнику относится большинство основных загрязнителей?
5. Какие естественные процессы являются источниками основных загрязнителей сточных вод?
6. Какие из основных загрязнителей сточных вод являются только синтетическими веществами?

Лекция 7. Воздействие загрязнителей на водные экосистемы

Основные вопросы темы: Последствия загрязнения воды. Антропогенное эвтрофирование. Воздействие бытовых стоков. Воздействие углеводов. Воздействие консервативных токсикантов. Проблема повышения кислотности вод.

Цель и задачи изучения темы: изучить характер воздействия основных загрязнителей на водные объекты и водные экосистемы и последствия этих загрязнений.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курсов процессы и аппараты защиты окружающей среды, органической и неорганической химии, экологии; общие закономерности физики, процессы и аппараты химической технологии, утилизации и рекуперации отходов.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: антропогенное эвтрофирование, патогенные и непатогенные микроорганизмы, водяные пленки и водонефтяные эмульсии, консервативные токсиканты, биоаккумуляция. К важным понятиям данной темы относятся хемоклин, эпилимнион и закисление. Сведения по данной теме являются необходимыми для понимания степени опасности антропогенного воздействия на водные объекты и водные экосистемы. Эти сведения достаточно широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

2. Котелевцев С.В., Садчиков А.П., Маторин Д.Н. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: учебное пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>);

4. Тарасова Н.П. и др. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477279>);

5. Алексеенко В.А. и др. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач; под науч. ред. В. А. Алексеенко - М.: Логос, 2011. - 216 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468062>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на воздействие различных загрязнителей на водные объекты и водные экосистемы и последствия, к которым эти воздействия приводят. У разных авторов сходные точки зрения, могут отличаться только конкретные проблемы, на которые они обращают больше внимания, иногда не указывая на наличие менее важных с их точки

зрения проблем. В связи с этим рекомендуется изучить все рекомендуемые источники, чтобы получить всю полноту сведений по данной теме. Тема имеет и практическое значение, так как рассматривает актуальную проблему загрязнения окружающей среды и зная характер воздействия загрязнителей можно понять какие методы очистки необходимо реализовывать и развивать в первую очередь.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать антропогенное воздействие разных классов веществ на водные объекты и водные экосистемы; знать последствия, к которым приводит загрязнение гидросферы.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. К каким последствиям приводит загрязнение гидросферы?
2. Что называют антропогенным эвтрофированием? По какой причине оно происходит?
3. Какое воздействие на водные объекты и водные экосистемы оказывают бытовые стоки?
4. Какое воздействие на водные объекты и водные экосистемы оказывают углеводороды?
5. Какое воздействие на водные объекты и водные экосистемы оказывают консервативные токсиканты?
6. В чем заключается закисление водных объектов?

Лекция 8. Показатели степени загрязненности

Основные вопросы темы: Общая характеристика показателей загрязненности. Органолептические показатели. Общехимические показатели. Жесткость воды. Органические и неорганические вещества. Бактериологические показатели.

Цель и задачи изучения темы: изучить классификацию показателей загрязненности (качества) воды; изучить характеристику показателей загрязненности (качества) воды.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курсов экология, неорганическая и органическая химия; общие закономерности физики, процессов и аппаратов защиты окружающей среды.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: органолептические показатели, водородный показатель, химическое и биологическое потребление кислорода, минеральный состав, временная и постоянная жесткости, общее микробное число. К важным понятиям данной темы относятся перманганатная и бихроматная окисляемости, сухой остаток, солесодержание, коли-индекс, колониеобразующая единица. Сведения по данной теме являются необходимыми для контроля состава и

свойств воды при водоподготовке и водоотведении. Эти сведения хорошо освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

2. Ивчатов А.Л., Малов В.И. Химия воды и микробиология: учебник - М.: НИЦ Инфра-М, 2014. - 218 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452262>);

3. Пермяков А.А. и др. Зоогигиена. Вода: водоисточники, водоснабжение и основные методы санитарно-гигиенических исследований: учеб.-метод. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 88 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516382>);

4. Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненной воды: практическое руководство 2-е изд. (эл.) - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 681 с (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326532.html>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на характеристику показателей качества (загрязненности) воды, методы их определения и нормы качества (загрязненности). У разных авторов могут отличаться принадлежность показателей к той или иной группе (общесанитарные, химические, санитарно-токсикологические и т.д.) и название показателей (например, один и тот же показатель может называться кислотность, щелочность, активная реакция или водородный показатель). Также может отличаться информативность изложения по разным показателям. В связи с этим рекомендуется изучить все рекомендованные источники, взяв за основу изложенный в данной лекции материал. Тема имеет большое практическое значение, так как определение изучаемых показателей является основной задачей при водоподготовке, водоотведении и экологическом мониторинге.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать показатели загрязненности воды, метода их определения и нормы загрязненности.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. Как классифицируют показатели загрязненности воды?
2. Какие показатели относятся к органолептическим? Как они связаны с остальными показателями?
3. Какие показатели относятся к общехимическим? Для чего они определяются?
4. Что называют жесткостью воды? Чем она характеризуется?
5. Содержание каких органических и неорганических веществ является показателем загрязненности воды и почему?

6. Как характеризуется загрязненность воды при помощи бактериологических показателей загрязненности?

Лекция 9. Охрана и защита водных ресурсов

Основные вопросы темы: Общие принципы охраны водных ресурсов. Мониторинг и оценка экологической безопасности.

Цель и задачи изучения темы: изучить общие принципы правовых и иных мер по охране водных ресурсов; изучить основные компоненты и классификацию системы экологического мониторинга.

Требования к уровню подготовленности студента: основные знания курсов экология, процессы и аппараты защиты окружающей среды; общие закономерности химии и физики.

Характеристика основного понятийно–терминологического аппарата: Основные понятия данной темы: охрана водных объектов и ресурсов, водоохранные зоны, система экологического мониторинга, биоиндикация. К важным понятиям данной темы относятся природоохранная деятельность, мелиорации, экологическая безопасность. Сведения по данной теме являются основами правовой поддержки защиты природных объектов, организации комплекса мер по поддержанию и улучшению состояния водных ресурсов, а также системы экологического мониторинга этого состояния. Эти сведения относительно широко освещены в литературных источниках. Для самостоятельного изучения рекомендуются:

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520876>);

2. Котелевцев С.В., Садчиков А.П., Маторин Д.Н. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: учебное пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>);

4. Тарасова Н.П. и др. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477279>).

Обзор по рекомендуемой литературе: Особое внимание при изучении литературы по тематике данной лекции стоит обратить на комплекс мер, применяемых для сохранения и восстановления водных объектов и водных экосистем, а также на элементы системы экологического мониторинга. У разных авторов могут отличаться применяемые классификации и сделаны акценты на разные вопросы по данной тематике, т.е. часть вопросов освещена хорошо, а часть вопросов может и вовсе отсутствовать. Поэтому рекомендуется изучить все рекомендованные источники. Тема имеет и практическое значение, так как сохранение водных ресурсов

и мониторинг их состояния одна из актуальных и важных задач рационального природопользования. Сведения по данной теме будут полезны при изучении ряда профильных предметов, могут пригодиться при выполнении квалификационной работы и в будущей профессиональной деятельности.

Краткие выводы по итогам изучения темы: Студенту следует знать общие принципы охраны водных ресурсов; меры, применяемые для сохранения и восстановления водных ресурсов; классификацию и элементы системы экологического мониторинга.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний студента:

1. В чем заключается основной принцип рационального использования вод для нужд населения?
2. Какие меры должны принимать промышленные предприятия для обеспечения экологической безопасности водопотребления?
3. Какие меры применяют для защиты водных объектов?
4. В чем заключается мониторинг окружающей среды?
5. Какие основные цели и задачи экологического мониторинга?
6. Какие уровни и элементы включает система экологического мониторинга?