

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 14.11.2022 15:29:14  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a34c4d3e4114a0673e40f4d49c4a56a1b

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
«6» *ОУ* 2021 г.



### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ГИДРОСФЕРЫ, «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ГИДРОСФЕРЫ»

Методические указания студентам,  
обучающимся по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

УДК 502.1

Составитель Е.А. Преликова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

**Самостоятельная работа студентов по дисциплинам «Техника и технология защиты гидросферы, «Процессы и аппараты защиты гидросферы»:** методические указания студентам, обучающимся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Преликова. - Курск, 2021. - 28 с.

Методические указания содержат рекомендации по организации самостоятельной работы студентов. Раскрывается значение самостоятельной работы студента при изучении дисциплины, ее виды и формы.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 2021 г. Формат 60×84 1/16.  
Усл. печ. л. 1,63 Уч.-изд.л. 1,47 Тираж 30 экз. Заказ 1052. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## 1 Самостоятельная работа студентов в ВУЗе

Результаты учебной деятельности зависят от уровня самостоятельной работы студента, который определяется личной подготовленностью к этому труду, желанием заниматься самостоятельно и возможностями реализации этого желания.

В системе вузовской подготовки организация самостоятельного учебного труда подчиняется определенным закономерностям, главными из которых являются:

- психолого-педагогическая обоснованность данного труда, предполагающая внутреннее стремление, морально-волевую готовность и желание студента выполнять его самостоятельно, без внешних побуждений;
- воспитывающий характер этого труда, заключающийся в формировании у студента научного мировоззрения, качеств социально активной, деятельной, современной личности;
- взаимосвязь самостоятельного учебного труда с учебно-воспитательным процессом, единство знаний и деятельности как главного средства познания.

Закономерности самостоятельного учебного труда реализуются в конкретных *принципах* этой деятельности.

Под *принципами* понимаются исходные положения, определяющие содержание и характер самостоятельного учебного труда студентов, конечные цели которого, как известно, состоят в том, чтобы получить систему знаний в объеме программы вузовской подготовки специалиста, сформировать научное мировоззрение, приобрести качества социально активной и творческой личности.

К принципам самостоятельной учебной деятельности относятся:

- принцип научности;
- принцип наглядности;
- принцип систематичности, последовательности, преемственности в самостоятельной работе;
- принцип связи теории с практикой;
- принцип сознательности и активности;
- принцип индивидуализации стиля самостоятельного учебного труда;
- принцип доступности и посильности самостоятельной работы;
- принцип учета трудоемкости учебных дисциплин и оптимального планирования самостоятельной работы;

- принцип прочности усвоения знаний.

Перечисленные принципы могут меняться и варьироваться в зависимости от общих задач подготовки специалиста, специфики академической дисциплины, содержания самостоятельной работы и др. показателей. Знание этих принципов, умелое их использование студентами в учебно-познавательной деятельности способствуют овладению системой знаний и формированию качеств современного специалиста.

## **2 Формирование у студентов навыков самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов это приобретение систематических знаний по соответствующим дисциплинам направления подготовки, изучение научной, научно-популярной, учебной, художественной и другой литературы, прессы.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами. Это требование Федерального государственного образовательного стандарта в полной мере может быть реализовано при надлежащей организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах познавательной деятельности по каждой дисциплине учебного плана.

Самостоятельная работа студентов во *внеаудиторное время* может предусматривать:

- проработку лекционного материала, работу с научно-технической литературой при изучении разделов лекционного курса, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к семинарам, лабораторным и практическим занятиям;
- решение задач, выданных на практических занятиях;
- подготовку к контрольным работам;
- выполнение курсовых проектов (работ) и индивидуальных заданий, предусмотренных учебным планом;
- выполнение выпускных квалификационных работ и т.д.

Самостоятельная работа студентов *в аудиторное время* весьма многообразна и может предусматривать:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных работ, чертежей, составление схем, диаграмм;
- решение задач;
- работу со справочной, методической и научной литературой;
- защиту выполненных работ;
- оперативный (текущий) опрос по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- собеседование, деловые игры, дискуссии, конференции;
- тестирование и т.д.

Видами заданий для самостоятельной работы могут быть для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- графическое изображение структуры текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- учебно-исследовательская работа;
- использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники, интернета и др.

Для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей);
- составление плана и тезисов ответа;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- подготовка рефератов, докладов;
- составление библиографии, тематических кроссвордов;
- тестирование и др.

Для формирования умений:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- подготовка курсовых и дипломных работ (проектов);
- экспериментально-конструкторская работа;
- опытно-экспериментальная работа;
- рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

### **3 Значение самостоятельной работы в учебном процессе**

Лекция дает возможность показать образец логического, четкого, аргументированного изложения мыслей, обоснований, суждений, формулирования выводов в соответствии со схемами.

Ее особое значение состоит в том, что она знакомит студента с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Преподаватель в процессе изложения курса связывает теоретические положения своей науки с практикой. Вместе с тем на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и записывания информации.

Лекция несет в себе четкость, стройность мысли, живость языка, эмоциональное богатство и культуру речи. Все это воспитывает логическое мышление студента, закладывает основы научного исследования.

Каждой лекции отводится определенное место в системе учебных занятий по курсу. В зависимости от дидактических целей лекции могут быть: вводными; обзорными; обобщающими; тематическими; установочными. Они различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов. Выбор типа лекции обусловлен спецификой учебного предмета и решением воспитательных и развивающих задач.

Студентам необходимо готовиться к восприятию лекции, чтобы сознательно усваивать материал, мыслить вместе с преподавателем.

В предварительную подготовку к лекции входит:

- психологический настрой на эту работу: осознание необходимости ее систематического выполнения.

- целенаправленная познавательная-практическая деятельность накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции с целью восстановления в памяти ранее изученного материала, ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбором литературы).

Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, анализировать, записывать.

Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме.

Если лекция закладывает основы научных знаний, дает студенту возможность усвоить их в обобщенной форме, то семинары и практические занятия углубляют, конкретизируют и расширяют эти знания, помогают овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Эти виды учебного процесса способствуют закреплению умений и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе работы над лекцией.

Практически все курсы вузовской подготовки обучающегося сопровождаются лабораторно-практическими занятиями.

Эти занятия включают в себя такие виды работ, как выполнение типовых расчетов; лабораторные и другие работы, которые носят преимущественно тренировочный характер (решение задач, приобретение умений в пользовании оборудованием); проверка знаний, полученных на лекциях, семинарах и самостоятельно. Вследствие этого виды практических занятий могут быть разными: наблюдение, изучение и анализ профессионального опыта, составление разработок (планов, программ, мероприятий) учебно-воспитательной работы с детьми, решение познавательных-практических задач, типовые расчеты.

Выбор вида практического занятия определяется его задачами, целями, а также особенностями изучаемого курса.

Не менее распространенным и эффективным видом подготовки будущего специалиста являются лабораторные работы, которые по некоторым курсам становятся ведущим видом их изучения. Особая значимость этих работ состоит в том, что в ходе их проведения студенты учатся наблюдать, исследовать, проводить опыты,

работать с приборами и оборудованием, производить расчеты, передавать мысли в форме эскизов, схем, графиков, рисунков, таблиц и т.д. Выполнение лабораторных работ формирует у студентов научное мировоззрение, инициативность и самостоятельность.

#### **4 Виды контроля самостоятельной работы студентов**

Скоординированный контроль самостоятельной работы студентов должны осуществлять лектор потока, ведущий практические занятия и семинары. При этом система контроля должна быть простой, позволяя обеспечивать массовый охват студентов при минимальных затратах времени и студентов, и преподавателя.

Необходимость контроля не вызывает сомнений: его отсутствие или эпизодический характер порождает у части студентов безответственное отношение к учебе, что неизбежно выливается в снижение качества знаний. Однако недопустимо сводить контроль исключительно к сигнальным мероприятиям, выявляющим факты прямого невыполнения студентами учебной программы. Правильно организованная система контроля, глубоко затрагивая суть преподаваемой дисциплины, призвана помогать студентам в ее усвоении и (особенно на первом курсе) в адаптации к учебному процессу вообще.

Пример организации контроля подготовленности всех студентов к практическому занятию - 5-10 минутная письменная контрольная работа по теме занятия, состоящая из нескольких компактных вопросов. Ответы студенты записывают в тетради для внеаудиторной работы, где должно быть выполнено задание по предыдущей теме. Периодический просмотр тетрадей обеспечивает одновременный контроль подготовленности к занятию и выполнение внеаудиторной работы.

Оценивать самостоятельную работу студентов можно и традиционно (по 5-ти балльной системе, знаками «+» или «-»), и какими-либо другими неформальными способами.

Формы контроля также допускают разнообразие, зависящее от индивидуальных пристрастий преподавателя, но общим для всех форм контроля должны быть систематичность и гласность, т.е. открытое оглашение информации о проведенном контроле, анализ результатов и типичных ошибок.

Контроль на лекции может быть следующим - после записи темы лекции студенты оставляют 1-2 чистые страницы для домашней

работы над ее текстом. В процессе чтения лекции преподаватель дает 2-3 вопроса для размышлений или предлагает самостоятельно освоить какие-либо факты по учебнику, сделав необходимые записи на оставленном месте. Просмотр конспектов позволяет установить, кто систематически работает над теоретическим материалом.

Существуют и другие формы проверки того, как усваивается материал лекций: коллоквиум, математический диктант или мини-контрольная для всего потока.

Для проведения контроля самостоятельной работы студентов в ВУЗе применяются:

- собеседование;
- проверка индивидуальных заданий;
- семинарские занятия;
- коллоквиумы;
- конференции;
- деловые игры;
- зачет по теме, разделу;
- тестирование;
- самоотчеты;
- контрольные работы;
- защита курсовых проектов и работ;
- устный и письменный экзамены и т.д.

Для контроля эффективности организации самостоятельной работы студентов можно проводить анкетирование, в ходе которого выявлять полезность тех или иных видов и организационных форм самостоятельных работ, правильность и своевременность их включения в учебный процесс, достаточность методического обеспечения, соответствие запланированного времени на их выполнение реально затраченному времени и т.д.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандартов;
- сформированные умения и навыки в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

Таким образом, правильно спланированная, организованная и контролируемая самостоятельная работа студентов имеет огромное образовательное и воспитательное значение. Она является определяющим условием в достижении высоких результатов обучения, так как без самостоятельной работы невозможно превращение полученных знаний в умения и навыки.

Укрепляя чувство ответственности, повышая уровень рабочей мотивации, развивая привычку к познавательной деятельности, самостоятельная работа способствует формированию необходимых деловых и нравственных качеств будущего специалиста.

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно–методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно–методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Техника и технология защиты гидросферы», «Процессы и аппараты защиты гидросферы»**

### **6.1 Цель и задачи дисциплины**

Основной целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний об источниках загрязнения гидросферы и технологиях ее защиты, подготовка студентов к участию в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой деятельности в области защиты гидросферы.

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

1. Формирование современных представлений о гидросфере и источниках ее загрязнения.
2. Приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для оценки качества воды, расчета необходимой степени очистки воды, выбора методов очистки природных вод при их использовании в хозяйственно-питьевом водоснабжении.
3. Приобретение знаний о способах очистки сточных вод промышленных предприятий.
4. Выработка умений анализировать условия работы технологического оборудования водоочистных систем.
5. Развитие умений выполнения расчетов предельно-допустимых сбросов вредных веществ в водные объекты.

По результатам обучения студенты должны **знать**:

- структуру мирового водного баланса;
- показатели качества водных объектов, критерии оценки качества;
- особенности состава природных и сточных вод;
- теоретические основы технологических процессов и методов очистки природных и сточных вод;
- основные характеристики конструкций и сооружений и аппаратуры водоподготовительных и водоочистных устройств;

- принципы построения водохозяйственных комплексов с рациональным использованием водных ресурсов;
- источники загрязнения гидросферы и технологии ее защиты;
- современные тенденции развития технологий и оборудования водоочистки;
- основные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;
- основные этапы проведения и описания исследований по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, в том числе экспериментальных на практике проводит анализ результатов.

**уметь:**

- выбирать и использовать методики контроля качественного и количественного загрязнения водной среды;
- проводить расчеты предельно-допустимых сбросов вредных веществ в поверхностные водные объекты;
- выбирать методы и средства защиты водных ресурсов от негативных техногенных воздействий применительно к отдельным конкретным производствам и предприятиям;
- анализировать условия работы технологического оборудования водоочистных систем;
- разрабатывать режимы функционирования систем и отдельных устройств водоочистки;
- создавать и внедрять новые эффективные методы обработки воды, новые аппараты водоподготовки;
- применять тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;
- использовать основные знания проведения и описания исследований на практике при анализе полученных результатов, систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах.

**владеть:**

- экспериментальной работы и соблюдения правил техники безопасности;

- методами наблюдений и интерпретаций экспериментальных данных;
- опытом работы и использованием в ходе проведения исследований научно-технической информации, интернет ресурсов, баз данных, патентов в области очистки природных и сточных вод;
- способностью использовать технику и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий;
- навыками участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;
- навыками использования основных, в том числе экспериментальных на практике и при анализе полученных результатов любой сложности.

## **6.2 Объем дисциплины по видам учебных занятий и на самостоятельную работу**

Виды учебной работы	Всего, часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,1	10,1
в том числе:		
лекции	18	4
практические занятия	18	2
лабораторные занятия	18	4
зачет	0,1	0,1
Аудиторная работа (всего):	54	10
в том числе:		
лекции	18	4
практические занятия	18	2
лабораторные занятия	18	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9	93,9
Контроль/экза (подготовка к экзамену)	0	4

### 6.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Стратегия и тактика защиты гидросферы. Оценка воздействия на гидросферу. Общая характеристика методов очистки воды	Общие запасы воды на Земле. Круговорот воды в природе. Общее уравнение мирового водного баланса. Использование водных ресурсов. Классификация сточных вод. Бытовые сточные воды. Атмосферные (ливневые) сточные воды. Промышленные (производственные) сточные воды. Гидрохимические характеристики воды. Гидрогеологические характеристики воды. Принцип использования воды. Техническая вода. Оценка воздействия на гидросферу. Методы очистки воды. Механическая очистка. Химическая очистка. Физико-химические методы очистки. Очистка от биогенных элементов. Биологические методы очистки.
2	Механическая очистка воды. Теоретические основы отстаивания	Механическая очистка сточных вод. Отстойники. Классификация отстойников. Горизонтальные отстойники. Вертикальные отстойники. Радиальные отстойники. Осветлители. Нефтеловушки. Жировловки. Отстойники-смолоуловители.
3	Механическая очистка воды. Фильтрование. Центрифугирование	Фильтрование. Принцип скорого фильтрования. Фильтры-туманоуловители. Центрифугирование. Центрифуга.
4	Химическая очистка воды. Нейтрализация. Окисление	Нейтрализация. Взаимная нейтрализация кислых и щелочных стоков. Нейтрализация реагентами. Нейтрализация кислых вод фильтрацией через нейтрализующие материалы. Нейтрализация кислыми газами. Окисление. Обеззараживание воды хлором. Окисление кислородом воздуха. Озонирование. Обеззараживание воды ионами серебра.
5	Физико-химические методы очистки. Флотация	Флотация. Флотация с выделением пузырьков воздуха из раствора. Флотация с механическим диспергированием воздуха. Флотация с подачей воздуха через пористые материалы. Биологическая флотация. Химическая флотация. Электрофлотация. Сооружения для очистки сточных вод методом флотации

6	Физико-химические методы очистки. Коагуляция. Флокуляция	Теоретические основы процесса коагуляции и флокуляции. Принцип технологии коагуляции. Принцип технологии флокуляции. Сепарация флокуляцией и коагуляцией. Этапы процесса коагуляции и флокуляции.
7	Физико-химические методы очистки. Сорбция. Ионный обмен	Метод сорбции. Сорбент. Аниониты. Катиониты. Метод ионного обмена.
8	Биологическая очистка воды	Одноступенчатые аэротенки. Двухступенчатые аэротенки. Сооружения для сбразивания осадков. Уплотнение. Сбразивание.

#### 6.4 Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5
1.	Стратегия и тактика защиты гидросферы. Оценка воздействия на гидросферу. Общая характеристика методов очистки воды	2 неделя	10	10
2.	Механическая очистка воды. Теоретические основы отстаивания	6 неделя	6	14
3.	Механическая очистка воды. Фильтрация. Центрифугирование	8 неделя	6	14
4.	Химическая очистка воды. Нейтрализация. Окисление	10 неделя	6	10
5.	Физико-химические методы очистки. Флотация	12 неделя	6	10
6.	Физико-химические методы очистки. Коагуляция. Флокуляция	14 неделя	6	10
7.	Физико-химические методы очистки. Сорбция. Ионный обмен	16 неделя	6	10
8.	Биологическая очистка воды	18 неделя	7,9	15,9
Итого			53,9	93,9

## 6.5 Темы дисциплины и формы самостоятельной работы

Тема №1. Стратегия и тактика защиты гидросферы. Оценка воздействия на гидросферу. Общая характеристика методов очистки воды

Вопросы к *собеседованию*.

1. Общие запасы воды на Земле.
2. Круговорот воды в природе.
3. Общее уравнение мирового водного баланса.
4. Использование водных ресурсов.
5. Классификация сточных вод.
6. Бытовые сточные воды.
7. Атмосферные (ливневые) сточные воды.
8. Промышленные (производственные) сточные воды.
9. Гидрохимические характеристики воды.
10. Гидрогеологические характеристики воды.
11. Принцип использования воды.
12. Техническая вода.
13. Оценка воздействия на гидросферу.
14. Методы очистки воды.
15. Механическая очистка.
16. Химическая очистка.
17. Физико-химические методы очистки.
18. Очистка от биогенных элементов.
19. Биологические методы очистки.

*Тестовые задания.*

1. Сточные воды средне загрязнены, если:
  - а) Св.в = 500 мг/л; БПК = 500 мг/л;
  - б) Св.в = 200 мг/л; БПК = 1000 мг/л;
  - в) Св.в = 150 мг/л; БПК = 400 мг/л;
  - г) Св.в = 80 мг/л; БПК = 100 мг/л.
2. Какие показатели санитарно-технического анализа относятся к технологическим?
  - а) температура;
  - б) запах;
  - в) рН;
  - г) окраска;
  - д) взвешенные вещества.
3. Какое соотношение БПК:N:P необходимо для нормального хода биологической очистки:

- а) 100:5:1;
- б) 100:1:5;
- в) 100:4:1;
- г) 100:50:10.

4. Какие показатели определяют степень санитарно-эпидемиологической опасности сточных вод?

- а) рН
- б) микробное число
- в) БТКП
- г) растворенный кислород
- д) яйца гельминтов
- е) СПАВ
- ж) токсичные элементы

5. Какими санитарно-химическими анализами оценивается общая загрязненность сточных вод:

- а) технологическими;
- б) органолептическими;
- в) бактериологическими;
- г) биогенными элементами;
- д) токсичными элементами;
- е) окисляемостью.

## Тема №2. Механическая очистка воды. Теоретические основы отстаивания.

Вопросы к *собеседованию*.

1. Механическая очистка сточных вод.
2. Отстойники.
3. Классификация отстойников.
4. Горизонтальные отстойники.
5. Вертикальные отстойники.
6. Радиальные отстойники.
7. Осветлители.
8. Нефтеловушки.
9. Жироловки.
10. Отстойники-смолоуловители

*Тестовые задания.*

1. Какую величину прозоров имеют процеживатели?
  - а) 2 мм;
  - б) 4 мм;

- в) 6 мм;
- г) 10 мм;
- д) 16 мм.

2. Какова толщина стержней решетки?

- а) 2 мм;
- б) 8 мм;
- в) 6 мм;
- г) 12 мм;
- д) 16 мм.

3. Минимальная скорость движения воды в решетках, м/с:

- а) 0,8;
- б) 0,9;
- в) 1,0;
- г) 0,7.

4. Чему равна влажность снимаемых отбросов с решеток?

- а) 50 %;
- б) 80 %;
- в) 95 %;
- г) 85 %.

5. Максимальная скорость движения воды в прозорах решетки?

- а) 0,8 м/с;
- б) 0,9 м/с;
- в) 1,0 м/с;
- г) 1,2 м/с.

### Тема №3. Механическая очистка воды. Фильтрование. Центрифугирование

Вопросы к *собеседованию*.

1. Фильтрование.
2. Принцип скорого фильтрования.
3. Фильтры-туманоуловители.
4. Центрифугирование.
5. Центрифуга.

*Тестовые задания.*

1. За счет каких сил происходит удаление песка?
  - а) гравитационных;
  - б) молекулярных;
  - в) дисперсионных;

г) Ван-дер-Ваальса.

2. Песколовки проектируют на очистных сооружениях производительностью:

а) 1 000 м<sup>3</sup>/сут;

б) 500 м<sup>3</sup>/сут;

в) 100 м<sup>3</sup>/сут;

г) 50 м<sup>3</sup>/сут.

3. Оптимальная скорость движения воды в горизонтальных песколовках:

а) 0,03 м/с;

б) 0,15 м/с;

в) 0,3 м/с;

г) 0,1 м/с.

4. Расчетный диаметр частиц песка, удаляемых песколовкой:

а) 0,2;

б) 0,25;

в) 0,1;

г) 0,08.

5. Как удаляется осадок из песколовок?

а) насосом;

б) эрлифтом;

в) гидроэлеватором;

г) под гидростатическим напором.

#### Тема №4. Химическая очистка воды. Нейтрализация. Окисление

Вопросы к *собеседованию*.

1. Нейтрализация.

2. Взаимная нейтрализация кислых и щелочных стоков.

3. Нейтрализация реагентами.

4. Нейтрализация кислых вод фильтрацией через нейтрализующие материалы.

5. Нейтрализация кислыми газами.

6. Окисление.

7. Обеззараживание воды хлором.

8. Окисление кислородом воздуха.

9. Озонирование.

10. Обеззараживание воды ионами серебра.

*Тестовые задания.*

1. В качестве реагентов в процессе нейтрализации используют:

- а) растворы кислот;
- б) мел;
- в) аммиак.

2. В качестве нейтрализующих материалов в процессе фильтрования (один из способов нейтрализации) используют:

- а) известняк;
- б) растворы кислот;
- в) мел;
- г) аммиак.

3. В качестве окислителей в процессе обезвреживания сточных вод используют:

- а) аммиак;
- б) мел и известняк;
- в) хлорную известь.

4. Химическая реакция между веществами, имеющими свойства кислоты и основания, которая приводит к потере характерных свойств обоих соединений, называется:

- а) нейтрализация;
- б) коагуляция;
- в) флокуляция;
- г) сорбция.

#### Тема №5. Физико-химические методы очистки. Флотация

##### *Вопросы к собеседованию.*

1. Флотация.
2. Флотация с выделением пузырьков воздуха из раствора.
3. Флотация с механическим диспергированием воздуха.
4. Флотация с подачей воздуха через пористые материалы.
5. Биологическая флотация.
6. Химическая флотация.
7. Электрофлотация.
8. Сооружения для очистки сточных вод методом флотации.

##### *Тестовые задания.*

1. Процесс слипания частиц коллоидной системы при их столкновении называется:

- а) нейтрализация;
- б) коагуляция;
- в) флокуляция;
- г) сорбция.

2. Процесс, при котором мелкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии, под влиянием специально добавляемых веществ образуют интенсивно

оседающие рыхлые хлопьевидные скопления, называется:

- а) нейтрализация;
- б) коагуляция;
- в) флокуляция;
- г) сорбция.

3. Метод очистки промышленных сточных вод от гидрофобных мелкодисперсных загрязнений, основанный на явлении смачивания жидкостью твердых или жидких несмешивающихся с ней поверхностей, называется ...

- а) флокуляция;
- б) коагуляция;
- в) флотация;
- г) фильтрование;
- д) сорбция;
- е) ионный обмен.

## Тема №6. Физико-химические методы очистки. Коагуляция.

### Флокуляция

*Вопросы к собеседованию.*

1. Теоретические основы процесса коагуляции и флокуляции.
2. Принцип технологии коагуляции.
3. Принцип технологии флокуляции.
4. Сепарация флокуляцией и коагуляцией.
5. Этапы процесса коагуляции и флокуляции

*Тестовые задания.*

1. В качестве флокулянтов при очистке сточных вод не используют:

- а) растворы щелочей;
- б) крахмал и эфиры;
- в) полиакриламид и полиэтиленамин

2. Потенциал течения - это

а) разность потенциалов, возникающая на концах капиллярной системы при протекании через систему жидкой дисперсионной среды;

б) потенциал на поверхности частиц;

в) электродный потенциал в глубине раствора;

г) разность потенциалов, возникающая при оседании частиц под действием сил гравитации

3. Явление антагонизма при действии смеси электролитов на золь наблюдается если

а) один электролит усиливает коагулирующее действие другого

б) происходит суммирование коагулирующего действия электролитов

в) один электролит ослабляет действие другого

г) коагулирующие электролиты действуют независимо друг от друга

4. Пептизацией называется процесс перехода под действием пептизаторов

а) геля в золь;

б) золя в гель;

в) свежесосажденного осадка в золь;

г) раствора ВМС в гель

Тема №7. Физико-химические методы очистки. Сорбция.

### Ионный обмен

*Вопросы к собеседованию.*

1. Метод сорбции.

2. Сорбент.

3. Аниониты.

4. Катиониты.

5. Метод ионного обмена.

*Тестовые задания.*

1. Процесс поглощения вещества всей массой жидкого сорбента называется:

а) адсорбция;

б) абсорбция;

в) хемосорбция.

2. Физической сорбцией называется процесс:

а) накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, происходящий за счёт действия сил химической связи;

б) накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, происходящий за счёт действия межмолекулярных или ван – дер – ваальсовых сил;

в) накопления одного вещества на поверхности или в объеме другого вещества, сопровождающийся образованием новых химических соединений;

г) накопления сорбтива на поверхности или в объеме сорбента, не сопровождающийся химическим взаимодействием, приводящим к образованию новых веществ.

3. Полярные адсорбенты (ионные кристаллы) лучше адсорбируют:

а) неполярные органические жидкости;

б) полярные органические и неорганические жидкости;

в) электролиты из водных растворов;

г) неэлектролиты из водных растворов.

4. Физическая сорбция в отличие от хемосорбции:

а) является обратимым процессом;

б) протекает с незначительным тепловым эффектом ( $Q \leq 20$  кДж/моль)

в) является необратимым процессом;

г) определяется только временем диффузии сорбтива к поверхности сорбента и не зависит от активационного фактора.

### Тема №8. Биологическая очистка воды

#### *Вопросы к собеседованию.*

1. Одноступенчатые аэротенки.

2. Двухступенчатые аэротенки.

3. Сооружения для сбразивания осадков.

4. Уплотнение.

5. Сбразивание.

#### *Тестовые задания.*

1. Для какой производительности очистной станции применяются капельные биофильтры, м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>×сут:

а) 10 000;

б) 1 000;

в) 100 000;

г) 50 000.

2. На какой глубине укладывается распределительная сеть трубопроводов в биофильтре?

а) 0,2 – 0,5 м;

б) 0,5 – 0,7 м;

в) 0,7 – 1,0 м;

г) 0,3 – 0,7 м.

3. На какой высоте от поверхности загрузки биофильтра устанавливаются спринклеры?

а) 0,1 – 0,2 м;

б) 0,15 – 0,3 м;

в) 0,15 – 0,2 м;

г) 0,2 – 0,35 м 100

4. На какой высоте от поверхности загрузки биофильтра располагаются распределительные трубы реактивного оросителя?

а) 0,1 м;

б) 0,2 м;

в) 0,3 м;

г) 0,4 м.

## 6.6 Практические работы

Студент, пропустивший аудиторные занятия может самостоятельно выполнить практические работы. Для этого необходимо воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды ЮЗГУ <https://do.swsu.org/>. Для выполнения необходимо использовать методические указания, в которых представлены практические работы.

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Номер методического указания из п.6.10.3
1	Расчёт решёток	1
2	Расчёт песколовков	1
3	Очистка сточных вод	1
4	Расчет гидроциклонов	1
5	Расчёт сооружений для нейтрализации сточных вод	1

## 6.7 Лабораторные работы

Студент, пропустивший аудиторные занятия может самостоятельно оформить лабораторные работы. Для этого необходимо воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды ЮЗГУ <https://do.swsu.org/>. Для оформления необходимо использовать методические указания, в которых представлены лабораторные работы. Непосредственное выполнение пропущенной лабораторной работы возможно на аудиторном занятии, посвященном выполнению следующей работы или во время, указанное преподавателем.

№	Наименование лабораторного занятия	Номер методического указания из п.6.10.3
1	Смягчение воды за счёт ионообменной смолы	2
2	Расчет озонирующей установки, применяемой для обеззараживания воды	2
3	Расчет системы коагуляции	2
4	Расчет флотатора	2

## 6.8 Примерный перечень рефератов по дисциплине

1. Распределение стока воды по территории СНГ и факторы, его определяющие.
2. Особенности распределения скоростей течения в речном потоке.
3. Динамика речного потока. Формула Шези.
4. Характеристики речных наносов. Движение взвешенных наносов.
5. Русловые процессы на реках и их типы.
6. Термический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод.
7. Устья рек и особенности их гидрологического режима.
8. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока.
9. Озера и их типы. Морфология и морфометрия озер.
10. Водный баланс сточных и бессточных озер.
11. Колебания уровня воды в озерах.
12. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.

13. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.
14. Влияние озер на речной сток.
15. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.
16. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду
17. Режим стока взвешенных наносов и мутности воды.
18. Воды зоны аэрации и зоны насыщения.
19. Напорные и безнапорные подземные воды.
20. Закон фильтрации Дарси.
21. Технологические схемы очистки природных вод.
22. Водохозяйственные проблемы.
23. Требования к качеству питьевой воды.
24. Эстуарии: общая характеристика.
25. Роль воды в природе и в жизни человека.

## 6.9 Подготовка к зачету

Зачет для студентов очной формы обучения проводится в форме бланкового или компьютерного тестирования, а для студентов заочного обучения проводится компьютерное тестирование. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. Примеры тестов приведены в п. 6.5. Необходимо самостоятельно воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды ЮЗГУ <https://do.swsu.org/> для тренировочного тестирования с целью самопроверки уровня усвоения материала.

## **6.10 Перечень учебно-методической литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **6.10.1 Основная учебная литература**

1. Графкина, Марина Владимировна Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник / М.В. Графкина, Б. Н. Ньюнин, В. А. Михайлов. – М.: Форум, 2013. - 416 с.
2. Чумаков, Николай Александрович Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф [Текст] : учебник / Н. А. Чумаков. – М.: Академия, 2012. - 256 с.
3. Экология Курского края [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов техникумов и вузов, аспирантов, преподавателей и специалистов в области экологии и техносферной безопасности] / О. И. Белякова, Е. А. Преликова, Г. П. Тимофеев, В. В. Юшин. – Курск : Университетская книга, 2018. – 179 с.
4. Воробьева, В.В. Введение в радиозэкологию [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Воробьева. – Москва : Логос, 2009. – 358 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

### **6.10.2 Дополнительная учебная литература**

5. Коротеев, А. А. Безопасность эксплуатации ядерных реакторных установок [Текст] : учебное пособие / В. Г. Мадеев. - М. : Изд-во МАИ, 2001. - 196 с.
6. Барсуков, О. А. Радиационная экология [Текст] : монография / О. А. Барсуков, К. А. Барсуков. - М. : Научный мир, 2003. - 253 с.
7. Мاستрюков, Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Текст] : учебник / Б. С. Мاستрюков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. - 336 с.
8. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [Текст] : учебное пособие / В. А. Акимов [и др.]. - М. : Высшая школа, 2006. - 592 с.

### **6.10.3 Перечень методических указаний**

1. Практические работы по дисциплинам «Техника и технология защиты гидросферы», «Процессы и аппараты защиты гидросферы»: методические указания к проведению практических занятий

для студентов направления 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Преликова. - Курск, 2021. - 54 с.

2. Лабораторные работы по дисциплинам «Техника и технология защиты гидросферы, «Процессы и аппараты защиты гидросферы»: методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направления 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Преликова. - Курск, 2021. – 39 с.

3. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Радиационная экология»: методические указания студентам, обучающимся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Преликова. – Курск, 2021. - 28 с.

#### **6.10.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Безопасность труда в промышленности

Безопасность в техносфере

Безопасность жизнедеятельности

Безопасность и охрана труда

Безопасность окружающей среды

#### **6.11 Перечень ресурсов сети Интернет**

##### Российские библиотеки:

1. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru>.

2. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>.

##### Официальные сайты государственных служб и организаций:

3. Министерство труда и социального развития РФ. Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru>.

4. Официальный сайт Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ: <http://www.gosnadzor.ru>.

5. Роспотребнадзор: <http://rospotrebnadzor.ru>.

##### Справочно-правовые системы

6. Справочно-правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>.

7. Система ГАРАНТ: <http://www.garant.ru>.

8. Информационно-правовой консорциум "Кодекс": <http://www.kodeks>