

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Контроль качества воды

направление подготовки:
08.03.01 «Строительство»

Направленность программы:
Водоснабжение и водоотведение

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжение и вентиляции

Белгород – 2021_

Рабочая программа составлена на основании требований:

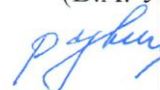
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 481 от 31 мая 2017 г.
- учебного плана БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (А.И. Алифанова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор (В.А. Уваров)



Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » мая 2021 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Изыскательские	ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере водоснабжения и водоотведения	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен
		ПК-1.4 Оценка качества воды	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен
Сервисно-эксплуатационные	ПК-7 Способность организовывать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен
		ПК-7 .3 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен

		(водоотведения)	
		ПК-7 .4 Технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен
		ПК-7.5 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен
		ПК-7 .6 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен
		ПК-7 .7 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, зачет при защите индивидуального домашнего задания, лабораторных работ, экзамен

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками

Стадия	Наименования дисциплины ¹
--------	--------------------------------------

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

1	Основы профессиональной деятельности
2	Инженерная геология
3	Инженерная геодезия
4	Строительные материалы
5	Основы геотехники
6	Технологические процессы в строительстве
7	Учебная ознакомительная практика
8	Основы гидравлики и теплотехники
9	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения
10	Математическое моделирование систем водоснабжения и водоотведения
11	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения
12	Водоснабжение и подготовка природных вод
13	Водоотведение и очистка сточных вод
14	Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
15	Водное хозяйство промышленных предприятий
16	Производственная исполнительская практика
17	Государственная итоговая аттестация

Компетенция ПК-7 Способность организовывать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Основы профессиональной деятельности
2	Информационные технологии
3	Правовое регулирования строительства. Коррупционные риски
4	Учебная ознакомительная практика
5	Основы гидравлики и теплотехники
6	Инженерная геология
	Инженерная геодезия
7	Безопасность жизнедеятельности
8	Основы профессиональной деятельности
9	Информационные технологии
10	Правовое регулирования строительства. Коррупционные риски
11	Учебная ознакомительная практика
12	Основы гидравлики и теплотехники
13	Основы водоснабжения и водоотведения
14	Технология и организация строительных и монтажно-заготовительных процессов
15	Монтажное проектирование и производство работ по монтажу систем водоснабжения и водоотведения
16	Пусконаладочные работы сетей водоснабжения и водоотведения
17	Сети и сооружения водоснабжения и водоотведения
18	Водное хозяйство промышленных предприятий
19	Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
20	Процессы и аппараты водоподготовки и очистки сточных вод
21	Физико-химические методы подготовки природных вод

² В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

22	Физико-химические и химико-биологические методы очистки сточных вод
23	Производственная исполнительская практика
24	Производственная преддипломная практика
25	Государственная итоговая аттестация

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен (36 часов)	Экзамен (36 часов)

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

п/п	Наименование раздела (модуля)	К-во Лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	<p>Физико-химическая характеристика природных, питьевых и сточных вод</p> <p>Классификация природных вод и их примесей. Классификация природных вод по химическому составу растворенных в них веществ. Классификация примесей воды на основе их фазово-дисперсного состояния. Классификация природных вод по общей минерализации. Классификация природных вод по жесткости. Воды атмосферных осадков. Воды прудов и небольших водоемов, условия формирования их химического состава. Вода озер и условия формирования их химического состава. Речные воды, условия формирования их химического состава. Водохранилища и формирование в них качества воды. Подземные воды, их происхождение и краткая физико-химическая характеристика.</p>	2		6	13
2	<p>Санитарно-биологические характеристики природной, хозяйственно-бытовой и производственной сточной воды.</p> <p>Отбор, хранение и консервирование проб. Общие правила отбора проб. Основные указания по отбору проб из различных источников.</p> <p>Определение физических свойств воды. Температура, прозрачность, мутность, взвешенные вещества. Сухой остаток. Плотный остаток. Оседающие вещества.</p> <p>Органолептические свойства воды, запах и вкус. Цветность воды. Электропроводность воды.</p> <p>Определение химических показателей воды. Определение рН. Определение кислотности и щелочности воды. Определение жесткости воды. Определение количества кальция, магния, железа, марганца, мышьяка, нитратов, хлоридов, растворенного кислорода, тяжелых металлов, СПАВ и других компонентов. Окисляемость. Перманганатная окисляемость. ХПК. БПК.</p>	4		10	14
3	<p>Технологический контроль процессов обработки природных, питьевых и технических вод.</p>	6		10	14

	<p>Оценка качества природных и технических вод. Лабораторно-производственный контроль качества воды в системах хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения. Контроль предварительной обработки воды, процессов коагулирования, отстаивания, фильтрования. Контроль процессов обеззараживания воды. Контроль процессов фторирования, обесфторирования, обезжелезивания воды, удаление марганца. Контроль процессов стабилизационной обработки воды. Удаления газов: кислорода, сероводорода. Контроль процессов умягчения, опреснения и обессоливания воды. Контроль гидрохимического режима работы оборотных систем охлаждающего водоснабжения. Контроль процесса охлаждения воды.</p>				
4	<p>Технологический контроль процессов очистки сточных вод. Общие положения. Классификация сточных вод. Виды загрязнений и методы их удаления. Контроль процессов механической очистки сточных вод. Контроль работы сооружений аэробной биологической очистки сточных вод. Контроль процессов обработки осадков, процессы метанового брожения и контроль работы сооружений обезвоживания и сушки газа. Контроль процесса обработки промышленных стоков и методов извлечения из них вредных веществ. Контроль деструктивных методов очистки промышленных сточных вод.</p>	6		10	13
	ВСЕГО	17		34	93

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий.

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий и объем в часах

Курс 3 Семестр №5

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)	Наименование лабораторной работы	К-во часов	СР
1	1,2	Определение температуры, активной реакции среды, цветности, прозрачности воды.	4	4
2	1,2	Определение показателей качества воды-общей жесткости, карбонатной и некарбонатной	4	4
3	1,2	Определение общего содержания взвешенных веществ и их дольности.	4	4
4	3,4	Определение аммиака в исследуемой воде.	4	4
5	3,4	Определение хлоридов в исследуемой воде	4	4
6	3,4	Определение содержания железа в исследуемой воде.	4	4
7	3,4	Определение активного хлора в исследуемой воде	3	3
8	3,4	Определение нититов, нитратов исследуемой воды.	3	3
9	3,4	Определение сульфатов в исследуемой воде.	4	4
		ИТОГО	34	34

4.4. Содержание курсового проекта

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуального домашнего задания

Индивидуальное домашнее задание - 9 часов СРС

ИДЗ Вариант №1 Анализ санитарно-химических показателей сточной воды при эксплуатации очистной стронции за промежуточный период.

ИДЗ Вариант №2 Анализ качества воды двух источников водоснабжения по приведенным данным за промежуточный период.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6. Компетенция __ ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере водоснабжения и водоотведения	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-1.2 Выполнение базовых инженерных изысканий, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства систем водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-1.3 Представление результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-1.5 Контроль соблюдения требований охраны труда при проведении инженерных изысканий	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен

Компетенция ПК-7 Способность организовывать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-7 .3 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-7 .4 Технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-7.5 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-7 .6 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен
ПК-7 .7 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет при защите курсового проекта, зачет, экзамен

6.2 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

6.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Физико-химическая характеристика природных, питьевых и технических вод	<ol style="list-style-type: none">1. Оценка качества воды.2. Состав и показатели качества природных вод.3. Состав и показатели качества сточных вод.4. Общие понятия о примесях и качестве воды различного происхождения.5. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ.6. Вода и её свойства.7. Дисперсные системы. Коллоиды.
2	Санитарно-биологические характеристики природной, хозяйственно бытовой и производственной сточной воды	<ol style="list-style-type: none">1. Физико-химические процессы.2. Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод.3. Очистка сточных вод от органических примесей.4. Химические процессы.5. Стабилизация воды систем водоснабжения.6. Биологические процессы.7. Аэробные, анаэробные процессы.
3	Технологический контроль процессов обработки природных, питьевых и технических вод	<ol style="list-style-type: none">1. Процессы обеззараживания воды.2. Условия сброса сточных вод в водоем.3. Процессы самоочищения водоемов.4. Очистные сооружения.5. Влияние сточных вод на водоем6. Коррозия металлов в водной среде.
4	Технологический контроль процессов очистки сточных вод	<ol style="list-style-type: none">1. Общие представления о микроорганизмах.2. Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов.3. Физиология микроорганизмов.4. Разрушение бетона и железобетона под воздействием воды.5. Образование отложений и биологических обрастаний в трубопроводах и сооружениях6. Особенности спуска сточных вод в море.

6.2.2 Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, индивидуального домашнего задания.

Лабораторные работы. В методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и необходимые методические указания к работе.

Допуск к выполнению лабораторных работ проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы после оформления работы в тетради. Выполнение работ проходит на лабораторных установках специализированной лаборатории водоподготовки и очистки воды. Защита лабораторных работ производится после проверки правильности выполнения задания и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для допуска и защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Определение Температуры, активной среды, цветности и прозрачности воды	<ol style="list-style-type: none">1. Какие основные физические показатели качества воды существуют?2. От чего зависят основные физические показатели качества воды существуют?3. Какие значения физических показателей качества воды нормируются?4. Как оценивают интенсивность вкуса воды?5. Как оценивают интенсивность запаха воды?6. Чем обусловлена мутность открытых водоемов?7. Чем обусловлена цветность вод поверхностных источников?8. В чем сущность основных методов определения физических показателей воды?
2.	Лабораторная работа №2. Определение показателей качества воды – общей жесткости, карбонатной и некарбонатной	<ol style="list-style-type: none">1. В шести пробах воды присутствуют соединения: Na_2CO_3? $\text{Ca}(\text{OH})_2$, FeCl_3, H_2CO_3, Al_2SO_4. Кислотность или щелочность обуславливают присутствие этих соединений в воде?2. Что такое кислотность воды?3. Какие виды кислотности воды бывают и чем они вызваны?4. Что такое щелочность воды?5. Какие виды щелочности бывают, Чем вызваны?6. Как определить общую кислотность воды?7. Как определить общую щелочность воды?8. Определите общую щелочность воды, если на титрование 200 см^3 пробы пошло $18,5 \text{ см}^3$ $0,1 \text{н}$ раствора HCl.9. Определите общую кислотность воды, если на титрование 150 см^3 пробы пошло 15 см^3 $0,1 \text{н}$ раствора NaOH
3.	Лабораторная работа №3. Определение биохимического потребления кислорода –	<ol style="list-style-type: none">8. Как кислород попадает в воду?9. Растворимость какого кислорода выше – из воздуха, или того, который выделяется растениями?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	БПК5	10. Как зависит растворимость кислорода от температуры? 11. О каком загрязнении свидетельствует резкое снижение концентрации кислорода по сравнению с нормальным содержанием? 12. Что такое общая окисляемость? 13. Чем общая окисляемость отличается от частичной? 14. О чем свидетельствует резкое повышение окисляемости воды
4.	Лабораторная работа №4. Определение аммиака в исследуемых водах	1. Как нормируется содержание аммиака в воде водоемов? 2. Какими методами определяется содержание аммиака в исследуемой воде? 3. Как устраняются мешающие вещества при определении аммиака? 4. Принцип работы фотоэлектроколориметра 5. Предельно-допустимая концентрация аммиака и ионов аммония в питьевой воде
5.	Лабораторная работа №5. Определение нитритов в исследуемых водах	1. На чем основано определение азота нитритов в исследуемой воде? 2. Предельно-допустимая концентрация азота нитритов в воде водоемов 3. Что такое процесс нитрификации и денитрификации? 4. Обобщенные показатели качества воды 5. Гигиенические требования к качеству воды систем питьевого водоснабжения
6	Лабораторная работа №6. Определение сульфатов в сточных водах	1. Чем обусловлено содержание сульфатов в сточных водах? 2. Методы определения сульфат-ионов в исследуемой воде 3. Предельно-допустимая концентрация сульфат-ионов в воде водоемов? 4. Какие показатели качества воды характеризуют наличие в воде примесей? 5. Какая вода регламентируется отраслевыми нормативными документами?
7	Лабораторная работа №7. Определение Хлоридов в исследуемой воде	1. Предельно-допустимая концентрация хлорид-ионов в воде водоемов 2. Основные методы определения хлорид-ионов в исследуемой воде 3. В каком случае перед анализом упаривают пробу воды? 4. От чего зависит количество хлоридов в поверхностных водах? 5. От чего зависит количество хлоридов в природной, технической и сточной водах?
	Лабораторная работа №8. Определение содержания железа в исследуемой воде	1. Как влияют ионы железа на органолептические свойства воды? 2. На чем основан метод определения железа? 3. Какие вещества мешают определению анализа? 4. В какой воде особо высокое содержание железа? 5. Что понимают под качеством природной воды?
	Лабораторная работа №9. Определение активного хлора	1. Для чего используется хлор в технологии очистки сточных вод? 2. Какие другие соединения могут использоваться для этой цели? 3. От каких факторов зависит необходимая доза хлора и как

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		она выбирается? 4. На чем основан метод активного хлора? 5. Какие показатели характеризуют загрязненность сточной воды органическими веществами?
		6.
		7.

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Индивидуальное домашнее задание

Цель задания: Приобретение практических навыков по формулированию морфологических характеристик микроорганизмов, основ физиологии микроорганизмов в сточных водах, их анализу и использованию для принятия решений в процессах очистки сточных вод.

Структура работы. Практическое задание – это решение задач по рассматриваемым разделам (общая микробиология, санитарная микробиология, микроорганизмы в системе животного мира, процессы самоочищения водоемов, анализ, принципы систематики в системе животного мира).

Оформление индивидуального домашнего задания. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет индивидуального домашнего задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; теоретическое задание; практическая часть; список использованной литературы. Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем

Типовые варианты заданий

Вариант 1.

Тема реферата. Вода и ее свойства. Дисперсные системы. Коллоиды

Задача 1. Для бактериологического анализа через мембранные фильтры профильтровано 10 мл воды 500 мл хлорированной воды. Определить коли-индекс и эффективность процесса обеззараживания, если при выращивании на среде Эндо в первом случае на фильтре обнаружено 28 специфических колоний, а во втором - 3. Оценить пригодность такой воды для питьевых целей

Задача 2. Сравнить качество воды двух источников по приведенным данным (данные выдаются преподавателем для каждого студента индивидуально).

Вариант 2.

Тема реферата Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод

Задача 1. По данным санитарно-химического анализа оцените состав двух проб сточной воды

Показатель, мг/л	1 проба	2 проба
ХПК	370	380
БПК полн	290	195
Взвешенные вещества	240	110
Потери при прокаливании	156	99
Оседающие вещества	160	20
	27	50
Фосфаты (P)	3,5	0
Сухой остаток	800	820

Задача 2.

Проанализировать санитарно-химические показатели сточной воды, представленные в таблице, где даны показатели за один месяц эксплуатации очистной станции - средние из трех среднесуточных анализов. Ливневые стоки на очистную станцию не поступают.

Показатель	Сточная вода			
	поступившая на стан- цию		после очистки	
	без добав- ления	с добав- ленным в нее илом	механической	биологи- ческой
Температура, °С	15,1	–	14,5	14,5
pH	7,4	–	7,6	7,7
Оседающие вещества, мг/л:				
по объему	5,3	–	1,9	–
" массе	126	154	54	–
Взвешенные вещества, мг/л:				
при 105 °С	199	224	115	13,5
" прокаливании	147	–	84	8
БПК ₅ , мг O ₂ /л:				
натуральной пробы	192	–	154	12,4
пробы, отстоянной в цилиндре	126	–	118	9,2*
ХПК, мг O ₂ /л	380	–	–	178
Фосфор (в пересчете на P ₂ O ₅), мг/л	8,1**	–	7,1	1,8
Азот, мг/л:				
общий	36**	–	–	29
аммонийный	28	–	27	26
нитритный	0	–	–	1,1
нитратный	0	–	–	0
Эфирорастворимые ве- щества, мг/л	63	–	–	12
СПАВ, мг/л	3,5	–	–	2,1
Хлориды, мг/л	108	–	108	115
Железо, мг/л	5,6	–	4,9	0,8
Число колоний, тыс/мл:				
на МПА	950	–	424	58
" Эндо	75	–	29	5,4
Растворенный кислород, мг/л	0	–	–	5,7

* Проба профильтрованная через бумажный фильтр.

** Проба, отстоянная в цилиндре.

Критерии оценивания индивидуального домашнего задания.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление заданий полностью соответствует предъявляемым требованиям.
4	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
3	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме с незначительными ошибками и студентом сформулированы выводы. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2	Работа выполнена не полностью. Практическая часть не выполнена в полном объеме, не сформулированы выводы. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра, в 6

семестре в форме экзамена.

Экзамен включает три вопроса теоретической части. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине ежегодно утверждается на заседании кафедры. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра Теплогасоснабжение и вентиляция

Дисциплина Контроль качества воды

Направление 08.03 01 Строительство

Профиль Водоснабжение и водоотведение

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Оценка качества природных и технических вод. Лабораторно-производственный контроль качества воды.
2. Методы обработки природных вод.
3. Технологические схемы обработки воды.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____ / В.А. Уваров

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№ п/п	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	ОПК-7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов. 2. Аэробные и анаэробные процессы очистки сточных вод 3. Напишите в общем виде уравнения реакции, символизирующие процесс очистки сточных вод. 4. Из каких химических соединений состоит активный ил? 5. Как записать в виде формулы соотношение основных органоенов в иле. 6. Биоценоз активного ила 7. Чем отличается состав микронаселения активного ила от биоценоза биопленки? 8. Какие типы взаимоотношений складываются между различными видами микроорганизмов в активном иле? 9. Чем отличается аэробный ил от анаэробного? 10. Из каких микроорганизмов складывается биоценоз водоема?
2	ПКО-3, ПКР-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные физические показатели качества воды существуют? 2. Какие значения физических показателей качества воды нормируются? 3. Что такое щелочность воды? Какие виды щелочности бывают, Чем вызваны? 4. Что такое кислотность воды? Какие виды кислотности воды бывают и чем они вызваны? 5. Какие бактерии играют основную роль в окислении органических веществ сточной воды в процессе очистки? 6. Назовите основные физико-химические характеристики активного ила 7. Сооружения для очистки сточных вод в аэробных условиях. Биофильтры. Аэротенки 8. Сооружения для обработки осадка сточных вод в анаэробных условиях. Двухъярусный отстойник. Метатенки. 9. По каким показателям оценивается возможность биологической очистки сточных вод 10. В чем отличия экосистем очистных сооружений от природных аналогов? 11. В чем достоинства и недостатки анаэробного окисления загрязнений? 12. Как влияет температура сбраживания на санитарно-микробиологические характеристики сброженного осадка? 13. Как влияют на водоем различные виды деятельности человека: сброс сточных вод, строительство плотин, судоходство и т.д.? 14. Дайте характеристику бактериям, осуществляющим кислую фазу брожения 15. Гигиенические требования к качеству воды систем питьевого водоснабжения 16. Как нормируется содержание аммиака в воде водоемов? Какими методами определяется содержание аммиака в исследуемой воде? 17. Как устраняются мешающие вещества при определении аммиака? 18. На чем основано определение азота нитритов в исследуемой воде? Предельно-допустимая концентрация азота нитритов в

		<p>воде водоемов?</p> <p>19. Что такое процесс нитрификации и денитрификации?</p> <p>20. Чем обусловлено содержание сульфатов в сточных водах? Предельно-допустимая концентрация сульфат-ионов в воде водоемов?</p> <p>21. Предельно-допустимая концентрация хлорид-ионов в воде водоемов?</p> <p>22. От чего зависит количество хлоридов в природной, технической и сточной водах?</p> <p>23. Как влияют ионы железа на органооптические свойства воды? В какой воде особо высокое содержание железа?</p> <p>24. Для чего используется хлор в технологии очистки сточных вод?</p> <p>25. От каких факторов зависит необходимая доза хлора и как она выбирается?</p> <p>26. Какие показатели характеризуют загрязненность сточной воды органическими веществами?</p>
--	--	--

Критерии оценивания экзамена

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на вопросы билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на вопросы билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. На дополнительные вопросы затрудняется ответить.

5.4 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
Умение	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Умение использовать термины, определения, понятия
	Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы
	Объем освоенного материала

	Способность полностью отвечать на вопросы
	Способность четко излагать и интерпретировать знания
Владение	Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями
	Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Знание терминов, определений, понятий</i>	<i>Не знает терминов и определений</i>	<i>Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок</i>	<i>Знает термины и определения</i>	<i>Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно</i>
<i>Знание основных закономерностей, соотношений, принципов</i>	<i>Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний</i>	<i>Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний</i>	<i>Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует</i>	<i>Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i>
<i>Объем освоенного материала</i>	<i>Не знает значительной части материала дисциплины</i>	<i>Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей</i>	<i>Знает материал дисциплины в достаточном объеме</i>	<i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями</i>
<i>Полнота ответов на вопросы</i>	<i>Не дает ответы на большинство вопросов</i>	<i>Дает неполные ответы на все вопросы</i>	<i>Дает ответы на вопросы, но не все - полные</i>	<i>Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</i>
<i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i>	<i>Излагает знания без логической последовательности</i>	<i>Излагает знания с нарушениями в логической последовательности</i>	<i>Излагает знания без нарушений в логической последовательности</i>	<i>Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i>
	<i>Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами</i>	<i>Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i>	<i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i>	<i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний</i>
	<i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i>	<i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i>	<i>Грамотно и по существу излагает знания</i>	<i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

<i>Критерий</i>	<i>Уровень освоения и оценка</i>			
	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Умение использовать термины, определения, понятия</i>	<i>Не умеет использовать термины и определения</i>	<i>Умеет использовать термины и определения, но допускает неточности формулировок</i>	<i>Умеет использовать термины и определения</i>	<i>Умеет использовать термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно</i>
<i>Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы</i>	<i>Не умеет использовать основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний</i>	<i>Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний</i>	<i>Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует</i>	<i>Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i>
<i>Объем освоенного материала</i>	<i>Не способен к освоению значительной части материала дисциплины</i>	<i>Способен к освоению только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей</i>	<i>Способен к освоению материала дисциплины в достаточном объеме</i>	<i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями</i>
<i>Способность полностью отвечать на вопросы</i>	<i>Не дает ответы на большинство вопросов</i>	<i>Дает неполные ответы на все вопросы</i>	<i>Дает ответы на вопросы, но не все - полные</i>	<i>Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</i>
<i>Способность четко излагать и интерпретировать знания</i>	<i>Излагает знания без логической последовательности</i>	<i>Излагает знания с нарушениями в логической последовательности</i>	<i>Излагает знания без нарушений в логической последовательности</i>	<i>Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i>
	<i>Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами</i>	<i>Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i>	<i>Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i>	<i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний</i>
	<i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i>	<i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i>	<i>Грамотно и по существу излагает знания</i>	<i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

<i>Критерий</i>	<i>Уровень освоения и оценка</i>			
	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями</i>	<i>Не владеет терминами и определениями</i>	<i>Владеет терминами и определениями, но допускает неточности формулировок</i>	<i>Владеет терминами и определениями</i>	<i>Владеет терминами и определениями, может корректно сформулировать их самостоятельно</i>

Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов	<i>Не владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний</i>	<i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний</i>	<i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, их интерпретирует и использует</i>	<i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i>
Объем освоенного материала	<i>Не владеет значительной частью материала дисциплины</i>	<i>Владеет только основным материалом дисциплины, не усвоил его деталей</i>	<i>Владеет материалом дисциплины в достаточном объеме</i>	<i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями</i>
Полнота ответов на вопросы	<i>Не дает ответы на большинство вопросов</i>	<i>Дает неполные ответы на все вопросы</i>	<i>Дает ответы на вопросы, но не все - полные</i>	<i>Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</i>
Четкость изложения и интерпретации знаний	<i>Владеет знаниями без логической последовательности</i>	<i>Владеет знаниями с нарушениями в логической последовательности</i>	<i>Владеет знаниями без нарушений в логической последовательности</i>	<i>Владеет знаниями в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i>
	<i>Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами</i>	<i>Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i>	<i>Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i>	<i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний</i>
	<i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i>	<i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i>	<i>Грамотно и по существу излагает знания</i>	<i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i>

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Материально-техническое обеспечение

Специализированная лаборатория – Водоподготовки и очистки сточных вод, оборудование для производства санитарно-химических и бактериологических анализов. Установки и стенды для проведения лабораторных работ. Плакаты, атласы, необходимая литература и другой наглядный материал.

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение Программные комплексы «Autocad», «MS Word»

6.3 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Контроль качества воды: учеб. / Л.С. Алексеев. - 3-е изд., перераб., и доп. - М. : Инфра-М, 2004. - 153 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 5-16-001970-7 : 74.38 р. УДК 628.1/.3(07)
2. Химия воды и микробиология: учеб. / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. - М. : Инфра-М, 2006. - 217 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 5-16-002421-2

: 120.47 р.УДК 543.3(07) 628.1(07)

3. Контроль качества воды : учебное пособие / А.И. Алифанова. – Белгород: изд-во БГТУ, 2013. – 104 с.
4. Химия воды и микробиология : учебное пособие / А.И. Алифанова. – Белгород: изд-во БГТУ, 2013. – 76 с.
5. Контроль качества воды: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: А.И. Алифанова, В.М. Киреев. – Белгород : изд-во БГТУ, 2015. – 22 с.
6. Химия воды и микробиология : методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: А.И. Алифанова, В.М. Киреев. - Белгород : изд-во БГТУ, 2015. – 28 с.
7. СанПиН 2.1.4559-96 Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. М. Госкомсанэпидемнадзор России. 1996 г.
8. ГОСТ 2874982. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. Государственный комитет СССР по стандартам. М. Издательство стандартов. 1982 г.
9. Справочник по свойствам, методам анализаи очистке воды. Ч. 1,2. Киев. Наукова думка. 1980
10. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Политехника, 2012. – 304 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15910>. – ЭБС «IPRbooks»
11. Кормашова Е.Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кормашова Е.Р. – Электрон. текстовые данные. – Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2005. – 142 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17750>. – ЭБС «IPRbooks»