

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

_____ Ястребинский Р.Н.

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Контроль и управление качеством воды

направление подготовки:

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность программы (профиль, специализация):

Природообустройство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт химико-технологический

Кафедра промышленной экологии

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 26 мая 2020 года, приказ №685.

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд.хим. наук _____ (Латыпова М.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«13» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн.наук, профессор _____ (С.В. Свергузова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор _____ (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«14» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент _____ (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-3 Способен осуществлять надзор, инспекционно-аудиторскую проверку и экспертизу объектов природообустройства и водопользования с учетом метеорологических принципов, стандартизации и сертификации, применением информационных технологий и программного обеспечения (организационно-управленческий)	ПК-3.1 Осуществляет надзор за соблюдением водного и земельного законодательства, правил охраны водных, земельных ресурсов и биологических ресурсов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: особенности и структуру водохозяйственных систем; принципы управления водным хозяйством;; положения водного кодекса и другой правовой и нормативной документации. Уметь: анализировать исторические и экологические предпосылки для водохозяйственного развития региона; Владеть: навыками анализа условий и режима использования водных ресурсов;
		ПК-3.2 Проводит оценку состояния и организует мероприятия по восстановлению нарушенных земель, обеспечению функционирования систем очистки сточных вод, водоохраных зон водных объектов и санитарно-защитных зон промышленных предприятий, полигонов коммунальных и промышленных отходов и территорий, находящихся в зоне их влияния	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: водное хозяйство РФ, структуру водного хозяйства страны, описывать системы регулирования стока и его территориального перераспределения, системы регулирования стока во времени и по территориям; Уметь: выбирать способы поддержания качества воды; Владеть: методами поддержания качества воды;
Профессиональные	ПК-5 Способен осуществлять экологический мониторинг состояния объектов природообустройства и водопользования,	ПК-5.1 Осуществляет экологический мониторинг состояния объектов природообустройства, и водопользования, в том числе с применением контрольно-	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: методы контроля качества воды, нормативные документы в области охраны вод;

	<p>проводить оценку воздействия объектов природообустройства и водопользования на окружающую среду для принятия организационно-управленческих решений с учетом водного, земельного и экологического права (экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский)</p>	<p>измерительных приборов</p>	<p>Уметь: проводить пробоотбор, пробоподготовку и анализ проб воды всех типов, в том числе с применением контрольно-измерительных приборов; Владеть: методами анализа и оценки качества эффективности технологических процессов по водоочистке и водоотведению.</p>
		<p>ПК-5.2 . Инспектирует и оценивает воздействие объектов природообустройства и водопользования на окружающую среду для принятия организационно-управленческих решений с учетом водного, земельного и экологического права природообустройства и водопользования</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: оценку воздействия объектов природообустройства и водопользования на окружающую среду для принятия организационно-управленческих решений с учетом водного, земельного и экологического права природообустройства и водопользования; Уметь: проводить анализ качества воды на объектах водопользования; Владеть: методами анализа и оценки качества эффективности технологических процессов по водоочистке и водоотведению. оценивает воздействие объектов водопользования на окружающую среду</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен осуществлять надзор, инспекционно-аудиторскую проверку и экспертизу объектов природообустройства и водопользования с учетом метрологических принципов, стандартизации и сертификации, применением информационных технологий и программного обеспечения (организационно-управленческий)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экологическая безопасность в природообустройстве и водопользовании
2	Контроль и управление качеством воды
3	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
4	Производственная преддипломная практика
5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция ПК 5 Способен осуществлять экологический мониторинг состояния объектов природообустройства и водопользования, проводить оценку воздействия объектов природообустройства и водопользования на окружающую среду для принятия организационно-управленческих решений с учетом водного, земельного и экологического права (экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский)

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экологическая безопасность в природообустройстве и водопользовании
2	Обследование и экологическая оценка территорий
3	Токсикология и микробиология воды
4	Мониторинг мест хранения и захоронения отходов
5	Контроль и управление качеством воды
6	Водное, земельное и экологическое право
7	Социальная экология
8	Современные технологии обустройства техногенных и природных ландшафтов
9	Основы дендрологии и ландшафтного дизайна
10	Основы научных исследований
11	Основы инженерного творчества
12	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
13	Производственная преддипломная практика
14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки 2 з.е., 72 ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	38	38
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ¹	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	70	70
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	25	25
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ²
1. Санитарно-химический контроль поверхностных и сточных вод. Основная схема проведения анализа по ГОСТам РФ.					
1.1	Порядок проведения санитарно-химического анализа сточных и природных вод. Термины и определения, относящиеся к качеству вод и их анализу. Основные экотоксиканты, обязательные к определению по Российскому законодательству. Классификация органических соединений, присутствующих в природных водах по их воздействию на окружающую среду. Особенности анализа сточных, морских, грунтовых вод.	2			1
1.2	Отбор проб воды. Категории станций для районов водопользования. Термины и определения, используемые при отборе проб воды. Методики по отбору проб воды и донных отложений.	2		2	3
2. Анализ проб воды					
2.1	Органолептические показатели питьевой, природной и сточных вод Органолептические показатели в анализе вод. Определение цвета анализируемой воды по стандартным методикам. Определение мутности с использованием трубки и метода рассеивания излучения. Определение запаха сточных и природных вод. Определение вкуса питьевой воды.	2		2	3
2.2	Физико-химические показатели природных и сточных вод. Определение pH сточных и природных вод. Определение электропроводности сточных и природных вод.	2		4	5
2.3	Показатели качества воды. Определение жесткости воды. Определение жесткости атомно-абсорбционным методом. Определение щелочности титриметрическим методом сточных и природных вод. Определение растворенных газов в сточных водах. Контроль содержания растворенного кислорода в водах. Метод электрохимического датчика при определении растворенного кислорода в сточных и природных водах. Определение БПК сточных и природных вод. Определение общего хлора в сточных и поверхностных водах. Контроль содержания растворенного кислорода в природных и сточных водах. Определение общего азота в сточных и природных водах. Определение перманганатного индекса природных и сточных вод. Определение ХПК сточных и природных вод.	4		4	6
2.4	Устройства и приборы для автоматического стационарного и подвижного контроля природных и сточных вод промышленных предприятий.	2		2	3
3. Методы контроля и управления качеством вод.					

3.1	Физико-химические методы водоподготовки и водоочистки. Механические методы водоподготовки и водоочистки.	3	3	4
	ВСЕГО	17	17	25

4.2. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Отбор проб воды.	Особенности отбора сточных, морских, грунтовых вод.	2	2
2	Органолептические показатели питьевой, природной и сточных вод	1. Определение цвета анализируемой воды по стандартным методикам. 2. Определение мутности с использованием трубки и метода рассеивания излучения. 3. Определение запаха сточных и природных вод.	2	2
3	Физико-химические показатели природных и сточных вод.	1. Определение pH сточных и природных вод. 2. Определение электропроводности сточных и природных вод.	4	4
4	Показатели качества воды.	3. Определение жесткости воды. 4. Определение щелочности титриметрическим методом сточных и природных вод. 5. Контроль содержания растворенного кислорода в водах. Метод электрохимического датчика при определении растворенного кислорода в сточных и природных водах. 6. Определение БПК сточных и природных вод. 7. Определение общего хлора в сточных и поверхностных водах. 8. Определение общего азота в сточных и природных водах. 9. Определение перманганатного индекса природных и сточных вод. 10. Определение ХПК сточных и природных вод.	4	4
5	Устройства и приборы для автоматического стационарного и подвижного контроля природных и сточных вод промышленных предприятий.	Устройства и приборы для автоматического стационарного и подвижного контроля природных и сточных вод промышленных предприятий.	2	2
6	Методы контроля и управления качеством вод	Коагуляция, флотация, физико-химические методы	3	3
ВСЕГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

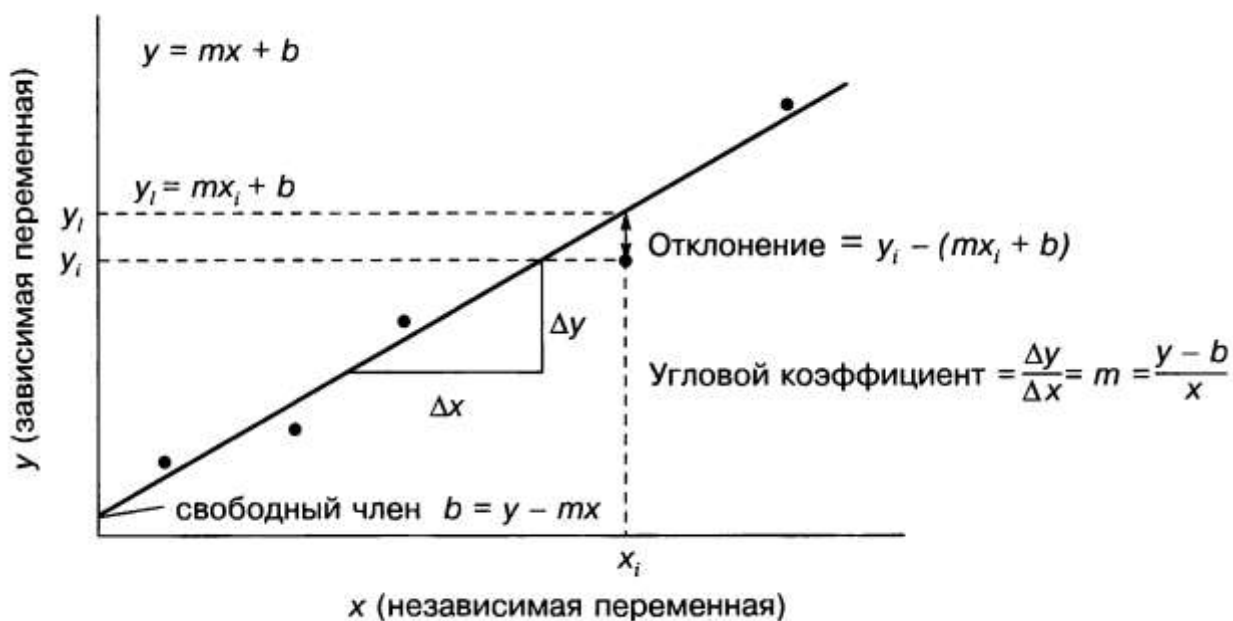
Учебным планом не предусмотрено

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

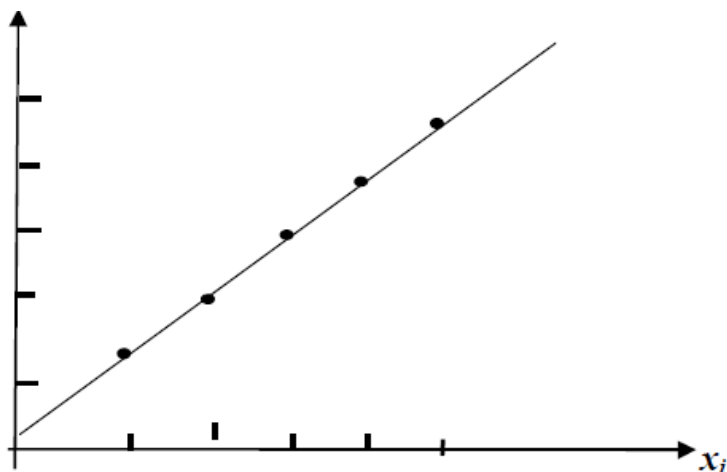
В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Примеры индивидуальных домашних заданий

По результатам анализов проб воды провести статистическую обработку, построить калибровочные графики с использованием метода наименьших квадратов.



Прямая, построенная без проведения статистической обработки



Градуировочный график, построенный при помощи метода наименьших квадратов

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-3 Способен осуществлять надзор, инспекционно-аудиторскую проверку и экспертизу объектов природообустройства и водопользования с учетом метрологических принципов, стандартизации и сертификации, применением информационных технологий и программного обеспечения (организационно-управленческий)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Осуществляет надзор за соблюдением водного и земельного законодательства, правил охраны водных, земельных ресурсов и биологических ресурсов	Экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-3.2 Проводит оценку состояния и организует мероприятия по восстановлению нарушенных земель, обеспечению функционирования систем очистки сточных вод, водоохраных зон водных объектов и санитарно-защитных зон промышленных предприятий, полигонов коммунальных и промышленных отходов и территорий, находящихся в зоне их влияния	Экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос

2 Компетенция _ ПК-5 Способен осуществлять экологический мониторинг состояния объектов природообустройства и водопользования, проводить оценку воздействия объектов природообустройства и водопользования на окружающую среду для принятия организационно-управленческих решений с учетом водного, земельного и экологического права (экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1 Осуществляет экологический мониторинг состояния объектов природообустройства, и водопользования, в том числе с применением контрольно-измерительных приборов	Экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-5.2 . Инспектирует и оценивает воздействие объектов природообустройства и водопользования на окружающую среду для принятия организационно-управленческих решений с учетом водного, земельного и экологического права природообустройства и водопользования	Экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Порядок проведения санитарно-химического анализа сточных и природных вод. Отбор проб воды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные законодательные акты РФ, регулирующие вопросы контроля за состоянием водных объектов. 2. Основные государственные структуры, обязанные проводить санитарно-химический контроль за состоянием водных объектов. Опишите систему контроля за состоянием водных объектов в Белгородской области. 3. Требования, предъявляемые к месту установления створа на водном объекте. Показатели при проведении санитарно-химического контроля за состоянием водных объектов? 4. Достоверность результатов аналитического контроля. В каких случаях и каким образом проводят арбитражные анализы. 5. Основные требования к аналитической лаборатории. Процедура аккредитации лаборатории. 6. Основные методики по отбору проб воды и донных отложений. 7. Виды проб воды. 8. Условия и правила отбора проб с поверхностных водных объектов. 9. Условия и правила отбора проб подземных вод. 10. Условия, правила и особенности отбора проб сточных вод. 11. Основные нормативные документы по вопросам консервации и хранения проб воды. 12. Основные требования к методам консервации и хранения проб воды. Требования к сосудам для хранения проб. 13. Основные физические способы консервации проб воды. 14. Основные химические способы хранения проб воды. 15. Нормативы качества воды в России. 16. Регламентация поясов ЗСО подземных источников питьевого водоснабжения. 17. Регламентация поясов ЗСО поверхностных источников питьевого водоснабжения. 18. Показатели качества воды поверхностных источников питьевого водоснабжения. 19. Показатели качества воды подземных источников питьевого водоснабжения. 20. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» о качестве питьевой воды.
2	Органолептические показатели питьевой, природной и сточных вод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методика определения мутности природных вод (in situ). 2. Определение органолептических показателей. Изложите сущность методов. 3. Определение вкуса и привкуса питьевой воды подземных и поверхностных источников качественно и по интенсивности. 4. Определение цветности анализируемой воды. 5. Определение запаха анализируемой воды.

3	Физико-химические показатели природных и сточных вод.	<ol style="list-style-type: none"> 1. План наблюдений за качеством сточных и поверхностных вод в зоне влияния предприятия. 2. Контроль температуры сбрасываемой воды в поверхностные водотоки и водоемы. 3. Удельная электропроводность и рН как обобщающие характеристики качества воды и состояния водного объекта.
4	Показатели качества воды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка качества природной воды по гидрохимическим показателям. 2. Перечислите и дайте определение интегральных показателей, характеризующих свойства воды. 3. Нормативы качества воды для каких поверхностных водных объектов более жесткие? Ответ обоснуйте. 4. Комплексная оценка загрязненности поверхностных вод. Коэффициенты загрязненности воды. 5. Индексы загрязненности воды: общесанитарный индекс качества воды; комбинаторный индекс загрязненности воды. 6. Охарактеризуйте различные подходы к классификации загрязненности или качества вод. 7. Оценка загрязненности природных вод по гидробиологическим показателям. 8. Виды определяемых показателей и периодичность отбора проб воды подземных и поверхностных источников питьевого водоснабжения. 9. Кислотность и щелочность воды. Регламентация и методики определения. 10. Кислотность и щелочность воды как обобщающие характеристики качества воды и состояния водного объекта. 11. Методика определения сухого и прокаленного остатков. 12. Жесткость воды. Виды жесткости. Методики определения. 13. Методы определения железа общего. Мешающие вещества. 14. Почему железо является биологически активным элементом? 15. Какие виды сточных вод образуются на промышленных предприятиях? 16. Какая последовательность анализа промышленных сточных вод? 17. Какие показатели и анализ каких веществ и ионов проводят на первом этапе контроля качества воды? 18. Какие показатели и анализ каких веществ и ионов проводят на втором этапе контроля качества воды? 19. Какие показатели и анализ каких веществ и ионов проводят на третьем этапе контроля качества воды? 20. Какие пункты должен содержать отчет по отбору проб бытовых и промышленных сточных вод? 21. Основные методы используются для анализа содержания тяжелых металлов в сточных водах. 22. Методика определения фосфатов в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния. 23. Методика определения сульфатов в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния. 24. Методика определения хлоридов в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния. 25. Методика определения фенольного индекса в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния. 26. Методика определения органического углерода в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния. 27. Методика определения общего фосфора в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния. 28. Методика определения ПАВ в природных водах. Сущность.

		<p>Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния.</p> <p>29. Методика определения неионогенных ПАВ в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния.</p> <p>30. Методика определения анионоактивных ПАВ в природных водах. Сущность. Мешающие вещества и способы устранения мешающего влияния.</p> <p>31. Методика определения взвешенных веществ в природных водах.</p> <p>32. Организация створов на поверхностных водных объектах.</p> <p>33. Особенности организации створов на водотоках, водоемах и водохранилищах.</p> <p>34. Методы отбора проб природных поверхностных и сточных вод.</p> <p>35. Методики отбора бентосных организмов, донных отложений.</p> <p>36. Методика определения БПК природных вод. Приготовление микробной воды при проведении анализа на БПК.</p> <p>37. Методика определения ПИ природных вод.</p> <p>38. Арбитражная методика определения ХПК сточных вод.</p>
5	Устройства и приборы для автоматического стационарного и подвижного контроля природных и сточных вод промышленных предприятий.	<ol style="list-style-type: none"> 1. МВИ. Необходимость создания и утверждения МВИ. 2. Система для автоматического стационарного и подвижного контроля природных и сточных вод промышленных предприятий. 3. Основное оборудование и приборы входят в состав системы для автоматического стационарного и подвижного контроля природных и сточных вод промышленных предприятий. 4. Анализатор АМА-203. 5. Преобразователи типов ДПг-4М и ДМ-5М 6. Концентратомеры, используемые в анализе сточных и оборотных вод. 7. Анализаторы, используемые для анализа содержания взвешенных веществ в сточных и природных водах. 8. Приборы-сигнализаторы, принцип их действия.
6	Методы водоподготовки и водоочистки природных и сточных вод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные методы водоподготовки 2. Механические методы очистки сточных вод. 3. Физико-химические методы очистки сточных вод

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы)

для текущего контроля в семестре

Примеры тестовых заданий

1. Поверхностные водные объекты и подземные водные объекты в зависимости от особенностей их режима, физико-географических, морфометрических и других особенностей подразделяются на:

- a) поверхностные водные объекты; подземные водные объекты.
- b) водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища);
- c) природные выходы подземных вод (родники, гейзеры);

2. Береговая линия (граница водного объекта) реки, ручья, канала, озера, обводненного карьера определяется:

- a) по постоянному уровню воды, а в случае периодического изменения уровня воды - по линии максимального отлива;
- b) по среднегодовому уровню вод в период, когда они не покрыты льдом;
- c) по нормальному подпорному уровню воды;
- d) по границе залежи торфа на нулевой глубине.

3. ГОСТ Р 51592-2000 «Общие требования к отбору проб» распространяется на типы вод:

- a) сточные;
- b) природные и питьевые;
- c) сточные и природные;
- d) любые типы вод.

4. Наиболее точный метод отбора проб текущей воды в случае значительной вариации скорости течения и концентрации исследуемых загрязнителей:

- a) регулярные пробы;
- b) смешанные пробы;
- c) периодические пробы.

5. Причинами изменений проб воды могут быть:

- a) бактерии, водоросли и другие организмы, процессы окисления, окислительно-восстановительные характеристики, протекание химических реакций;
- b) некоторые соединения могут окисляться растворенным кислородом или кислородом воздуха (например, органические соединения, двухвалентное железо, сульфиды);
- c) некоторые вещества могут осаждаться (например, карбонат кальция, процессы окисления
- d) pH, электропроводность, содержание углекислого газа.

6. Находящиеся в пробе воды бактерии, водоросли и другие организмы могут влиять на:

- a) растворенные металлы или металлы в коллоидном состоянии органолептические показатели;
- b) содержание растворенного кислорода, углекислого газа, соединений азота, фосфора и, иногда, кремния, органолептические показатели;
- c) фосфаты, нитраты, хлориды, сульфаты.

7. Сосуд для хранения пробы воды и его пробка не должны:

- a) являться причиной загрязнения;
- b) абсорбировать или адсорбировать определяемый элемент;
- c) вступать в реакцию с соединениями, содержащимися в пробе,
- d) являться причиной загрязнения, абсорбировать или адсорбировать определяемый элемент, вступать в реакцию с соединениями, содержащимися в пробе.

8. Основными способами и методами консервации пробы являются:

- a) охлаждение или замораживание, фильтрация, добавление в сосуд определенных химических соединений;
- b) фильтрация для удаления взвешенных веществ, осадков, водорослей и микроорганизмов;
- c) охлаждение или замораживание;
- d) добавление в сосуд определенных химических соединений.

9. Все методы, применяемые в анализе воды можно разделить на две большие группы:

- a) методы химического анализа;
- b) методы разделения смесей элементов или соединений и методы определения количества или концентрации элементов или соединений;
- c) методы физико-химического анализа;
- d) методы качественного и количественного анализа.

10. Безвредность питьевой воды по химическому составу (СанПиН 2.1.4.1074-01) определяется ее соответствием нормативам по:

- а) обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение;
- б) содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения;
- в) обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ обязательных к определению и маркерных для данного региона;
- г) содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека.

11. Не допускается консервация водной пробы при определении следующих соединений и показателей:

- а) ХПК, ПИ, кислотность, щелочность;
- б) БПК, фосфаты, хлориды, сульфаты, сульфиды, растворенный кислород, тяжелые металлы;
- в) В, Br, V, W, Ca, Li, растворенный кислород, роданит, сероводород, сульфид, органический углерод, жесткость, щелочность, кислотность, органолептические показатели;
- г) органолептические показатели и растворенный кислород.

12. Для определения пестицидов, гербицидов и их следов используют сосуды:

- а) бутылки из затемненного стекла;
- б) пластиковые и тефлоновые контейнеры;
- в) бутылки из боросиликатного стекла.

13. Для какой категории водного объекта установлен норматив содержания растворенного кислорода: в зимний период должен быть не менее 6 мг/дм^3 – 4 мг/дм^3 , в летний период должен быть не менее 6 мг/дм^3 :

- а) культурно-бытового назначения;
- б) для всех категорий;
- в) рыбохозяйственного назначения;
- г) хозяйственно-питьевого назначения.

14. Вода водного объекта в контрольном створе не должна оказывать:

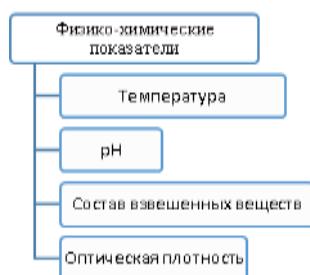
- а) острого токсического действия на тест-объекты;
- б) хронического токсического действия на тест-объекты;
- в) острого и хронического токсического действия на тест-объекты.

15. Согласно ИСО 8689–1 реки классифицируются по пяти классам, какому классу соответствует следующая характеристика :

	Классификация качества по бентосным макробеспозвоночным		Характеристика
1	Высокое	1	Несколько пострадавшее биологическое сообщество
2	Хорошее	2	Естественное поведение бентосных макробеспозвоночных
3	Посредственное	3	Не пострадавшее биологическое сообщество
4	Бедное	4	Сильно пострадавшее биологическое сообщество – экстремальная реакция на антропогенное загрязнение
5	Плохое	5	Умеренно пострадавшее биологическое сообщество

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

16. Продолжите ряд физико-химических показателей, определяемых на I этапе анализа сточных вод:



Вязкость, поверхностное натяжение, плотность, жесткость, сухой остаток, ХПК нефильтрованной воды, кислотность, щелочность.

17. Все методики, используемые для импактного мониторинга водного объекта, должны соответствовать требованиям:

- a) «Правила охраны поверхностных вод»;
- b) ГОСТ Р 8.563-96 (с дополнениями №1 и 2, 2001 и 2002гг.);
- c) СанПиН 2.1.5.980-00;
- d) РД 52.24.309-92.

18. Сеть наблюдений источников антропогенного воздействия на водные объекты формируется с учетом требований:

- a) Категории водного объекта;
- b) объемом сброса сточных вод;
- c) категории водного объекта; объемом сброса сточных вод.

19. Исключите лишнее слово в каждом пункте:

- a) консервация, полимеризация, охлаждение, фильтрация, консервант;
- b) водородный показатель, цвет, запах, мутность;
- c) перманганатная окисляемость, ХПК, иодатная окисляемость, БПК

20. Структурная схема комплекса технических средств экологического контроля сточных вод:

- a) АСК; СГХЛ и ПГХЛ, ИВЦ;
- b) АСК, ИВЦ;
- c) АСУ, ПГХЛ, ИВЦ.

21. Для водного объекта какой категории верно следующее положение: летняя температура воды в результате сброса сточных вод не должна повышаться более чем на 3°C по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет:

- a) культурно-бытового назначения, хозяйственно-питьевого назначения;
- b) для всех категорий;
- c) рыбохозяйственного назначения;

22. Для водотоков, содержащих в межень более 30 мг/дм³ природных взвешенных веществ, допускается увеличение их содержания в воде в пределах:

- a) 5%;
- b) 3%;
- c) 10%;
- d) 2%

23. Сточные воды, содержащие взвешенные вещества со скоростью осаждения более 0,2 мм/с, запрещается сбрасывать в водоемы, а в водотоки со скоростью:

- a) более 0,6 мм/с;
- b) более 0,4 мм/с;
- c) более 1 мм/с;
- d) более 0,3 мм/с.

24. Коэффициент загрязненности (КЗ) рассчитывается по формуле:

- a) $KЗ = \sum C_i / ПДК_{\text{куль-быт}}$
- b) $KЗ = \sum C_i / ПДК_{\text{рх}}$
- c) $KЗ = \sum C_i / ПДК_{\text{хоз.-пит.}}$

25. Система интегральных показателей качества природной воды, базируется на следующих составляющих:

- a) абсолютный показатель общей нагрузки, окислительно-восстановительная обстановка;
- b) показатель относительного объема загрязненного стока, ;
- c) показатель относительного времени насыщения водоема консервативным загрязняющим веществом до уровня ПДК.
- d) абсолютный показатель общей нагрузки; показатель относительного объема загрязненного стока; показатель относительного времени насыщения водоема консервативным загрязняющим веществом до уровня ПДК.

26. Анализатор АМА-203 обеспечивает контроль в водах:

- a) растворенного кислорода, удельной электропроводности, окислительно-восстановительного потенциала, рН, температуры, мутности, коэффициента пропускания, активности ионов Cl, NO₃, NH₄, Na, F и концентраций ионов PO₄, NO₂, Fe, Cu, карбамида, Cr;
- b) активности ионов Cl, NO₃, NH₄, Na, F, концентраций ионов PO₄, NO₂, Fe, Cu, карбамида;
- c) растворенного кислорода, удельной электропроводности, окислительно-восстановительного потенциала, рН, температуры, мутности;



d) pH, температуры, мутности, коэффициента пропускания, активности ионов Cl, NO₃, NH₄, Na, F, концентраций ионов PO₄, NO₂, Fe, Cu, карбамида.

27. АОМ-102 предназначен для измерения:

- a) для контроля сточных вод на шестивалентный хром;
- b) содержания взвешенных частиц в жидкостях по интенсивности ослабления светового потока при прохождении его через контролируемый объем среды;
- c) для определения содержания металлов в растворах методом атомно-абсорбционной спектрометрии пламени.

28. Наибольшее распространение в промышленности для анализа содержания органических и неорганических соединений в сточных водах получили анализаторы, основанные на распределении компонентов между несмешивающимися фазами:

- a) потенциометрические;
- b) кулонометрические;
- c) хроматографические;

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик, умение выполнять (типовые) задания
	Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по проведению экологической оценки объектов окружающей среды
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования трудовых действий

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

Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2 – не зачтено	3 - зачтено	4 - зачтено	5 - зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Недостаточный уровень знаний терминов, определений, понятий Не ответил на дополнительные вопросы	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок. Ответил на некоторые дополнительные вопросы	Знает термины и определения. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно Аргументированно ответил на все дополнительные вопросы
Знание	Не знает	Знает	Знает,	Знает и может

основных закономерностей, соотношений, принципов	структуру, методологию оценки объектов окружающей среды	структуру, методологию оценки объектов окружающей среды	интерпретирует и использует сведения о структуре, методологии оценки объектов окружающей среды	самостоятельно получить сведения о структуре, методологии оценки объектов окружающей среды
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2 – не зачтено	3 - зачтено	4 - зачтено	5 - зачтено
Освоение методик, умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять типовые задания, не способен решать типовые анализы с использованием известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые анализы с применением известного алгоритма действий	Умеет выполнять типовые задания, способен решать типовые анализы, предусмотренные рабочей программой	Умеет выполнять задания и решать задачи повышенной сложности
Умения использовать теоретические знания для выполнения заданий по проведению мониторинга водных объектов в природно-техногенном комплексе и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации; использовать	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы, связанные с выполнением задания, не может обосновать выбор метода при решении практических задач; не может обосновать полученные результаты	Испытывает затруднения в применении теории при решении практических задач; обосновании полученных результатов	Правильно применяет полученные знания при выполнении, обосновании решений и защите заданий. Грамотно применяет методики выполнения работ и алгоритм решения практических задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении всех видов заданий, предлагает собственные методы решения; грамотно обосновывает полученные результаты

современную измерительную технику, современные методы измерения;				
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественного оформления (презентовать) выполнение заданий	Не способен качественного оформления (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2 – не зачтено	3 - зачтено	4 - зачтено	5 - зачтено
Навыки решения стандартных задач	Не обладает навыками выполнения заданий и решения стандартных задач	Испытывает трудности при выполнении заданий и решения стандартных задач	Не испытывает затруднений при выполнении заданий и решения стандартных задач. Испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения нестандартных задач	Обладает навыками при выполнении заданий и решения стандартных задач. Не испытывает затруднения при выполнении нестандартных заданий и решения сложных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания с соблюдением установленного графика	Выполняет трудовые действия, поставленные задания качественно и быстро
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые без посторонней помощи

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная лаборатория УК2 409	Специализированная лаборатория по химии и мониторингу окружающей среды с соответствующим оборудованием и набором реактивов. Имеется полный комплект лабораторной посуды и пробоотборников, аспиратор мод 822, весы аналитические и технические: ВЛ-210, ВЛЭ-250 и др., сушильные шкафы, в т.ч. шкаф суховоздушный ШС-80, электропечь камерная СНОл-1,6.2,5/11-И1М, термостаты жидкостные лабораторные., баня термостатирующая ТЖ-ТБ-01/26, спектрофотометр, кислородомер- БПК-тестер -41-40, рН-метр- иономер АНИОН-4101, центрифуга лабораторная клиническая ОПн-3, микроскопы Микмед-1 облучатель ОБН-150, рефрактометр, фотоэлектроколориметр ФЭК-М.
3	Методический кабинет УК2 416	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Планирование измерений в экологическом мониторинге : учебное пособие / А. Ю. Богомолов, Д. Е. Быков, В. Н. Пыстин, Е. В. Губарь. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 47 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111768.html>
2. Латыпова, М.М. Экологический мониторинг: учебное пособие /М.М. Латыпова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 151 с.
3. Латыпова, М.М., Смоленская Л.М. Экологический мониторинг. Ч.1. Лабораторный практикум. Экологический мониторинг гидросферы. : учебно-практическое пособие /М.М. Латыпова, Л.М. Смоленская – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 76 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>
2. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <https://www.meteorf.ru>
3. Наша природа — Федеральная государственная информационная система <https://priroda-ok.ru/#home>:
4. Портал национального информационного агентств «Природные ресурсы» (НИА-Природа) <http://priroda.ru/>
5. Всероссийский экологический портал ECoportal.ru <http://www.ecolopro.ru/>
6. Российская государственная библиотека для молодежи (РГБМ) Проект «Экокультура» <http://www.ecoculture.ru>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) Экологическая страница сайта ГПНТБ России <http://ecology.gpntb.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть