

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Т.А. Хагуров  
подпись  
« 27 » 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.14 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, НОРМЫ И  
СТАНДАРТЫ ВОДОПОДГОТОВКИ**

Направление подготовки/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность <i>(код и наименование направления подготовки/специальности)</i>
Направленность (профиль) / специализация	Экологическая безопасность <i>(наименование направленности (профиля) специализации)</i>
Форма обучения	очная <i>(очная, очно-заочная, заочная)</i>
Квалификация	бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 04.03.01 Химия.

Программу составил(и):

И.В. Фалина, профессор каф. физ. химии,  
д-р хим. наук



Рабочая программа дисциплины «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки» утверждена на заседании кафедры физической химии протокол № 9 «20» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой физической химии Заболоцкий В.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 7 «25» апреля 2022 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Петров Н.Н., генеральный директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения», канд. хим. наук

Вартанов Ю.В., директор ООО "ЮгМеталлСтрой"

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Цель учебной дисциплины «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки» заключается в формировании у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области мониторинга и аудита качества водоснабжения, водоотведения и очистки, природных и сточных вод населенных мест.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- ознакомить студентов с действующими нормами, правилами и стандартами водоподготовки;
- дать основы анализа причин несоответствия питьевой воды требованиям стандартов и фиксации результатов наблюдений в отчетной документации;
- научить разработке предложений и рекомендаций по улучшению и изменению технологических процессов водоподготовки на основе изучения передового отечественного и зарубежного опыта в области водоснабжения;
- привить навыки контроля соблюдения экологической безопасности проведения работ по очистке сточных вод и подготовки технической документации по менеджменту качества технологических процессов водоотведения.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки» относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, Блока 1. Дисциплины (Модули) учебного плана.

Изучению дисциплины «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки» должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Системы защиты гидросферы и литосферы», «Метрология, стандартизация и сертификация» и «Химия воды и водоподготовка». Дисциплина «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки» завершает блок дисциплин, посвященных обеспечению экологической безопасности населения путем применения процессов и технологий предотвращения вредных сбросов в гидросферу и улучшению качества воды в природных источниках.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся на формирование следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен осуществлять анализ и контроль действующих норм, правил и стандартов водоподготовки, определять причины и разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению несоответствия питьевой воды требованиям стандарта</b>	
ИПК-4.1. Осуществляет анализ и контроль действующих норм, правил и стандартов водоподготовки, выявляет причины несоответствия питьевой воды требованиям стандарта.	Знает основные действующие нормы, правила и стандарты водоподготовки, цели и задачи их анализа и контроля
	Умеет анализировать информацию для выявления причин несоответствия питьевой воды требованиям стандарта
	Владеет способностью осуществлять анализ и контроль действующих норм, нормативных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	документов, правил и стандартов водоподготовки и информации, полученной из профессиональных баз данных и информационных справочных систем
ИПК-4.2. Осуществляет поиск, экспертизу, разрабатывает и использует основные методы и приемы при определении причин и разработке мероприятий по предупреждению и устранению несоответствия питьевой воды требованиям стандарта.	Знает основные методы и приемы при определении причин и разработке мероприятий по предупреждению и устранению несоответствия питьевой воды требованиям стандарта
	Умеет проводить поиск, экспертизу и применять основные методы и приемы при определении причин несоответствия питьевой воды требованиям стандарта
	Владеет достаточными знаниями для разработки и внедрения мероприятий и технологий по предупреждению и устранению несоответствия питьевой воды требованиям стандарта
<b>ПК-8 Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования</b>	
ИПК-8.1. Осуществляет поиск новых и использует известные методы осуществления экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования.	Знает известные методы осуществления экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования
	Умеет осуществлять поиск и анализ новых методов осуществления экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования
	Владеет навыками использования основных методов экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования
ИПК-8.2. Осуществляет экспертизу, используя, основные методы и приемы экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования.	Знает цели и задачи экспертизы, основные методы и приемы экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования; действующие нормы, правила и стандарты водоподготовки
	Умеет проводить экспертизу технической и технологической документации и процессов, на соответствие требованиям стандартов, и фиксацию результатов экспертизы в отчетной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	документации, в целях расширения и реконструкции действующих производств, создания новых технологий и оборудования
	Владеет навыками разработки предложений и рекомендаций по реконструкции действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		8 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>74,3</b>	<b>74,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
занятия лекционного типа	30	30
лабораторные занятия	40	40
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>43</b>	<b>43</b>
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	6	6
Подготовка к устным опросам	7	7
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	20	20
Подготовка к текущему контролю	10	10
<b>Контроль:</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>
Подготовка к экзамену	26,7	26,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>74,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>

### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СРС	
			Л	ПЗ		ЛР
1.	Источники водоснабжения. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Водопотребление.	26	6	-	10	10
2.	Эксплуатация систем водоснабжения: водозаборы, водоподготовка, системы распределения и подачи воды	24	8	-	6	10
3.	Нормы и стандарты водоподготовки.	24	8	-	6	10
4.	Технологические схемы водоподготовки	39	8	-	18	13
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	113	30	-	40	43
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к экзамену	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Источники водоснабжения. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Водопотребление.	Классификация источников водоснабжения: поверхностные источники; подземные источники; искусственные источники. Зона санитарной охраны источников водоснабжения: первый, второй, третий пояса. Методы определения водопотребления.	УО
2.	Эксплуатация систем водоснабжения.	Водозаборы, водоподготовка, системы распределения и подачи воды.	УО
3.	Нормы и стандарты водоподготовки.	Нормативы качества воды для систем хозяйственно-питьевого, коммунально-бытового и промышленного водоснабжения и воды водоемов и водотоков. Характеристика нормативов США. Нормативы ВОЗ. О нижней границе ПДК веществ в питьевой воде. Нормативы качества воды для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, паровых и водогрейных котлов. Требования к устройству и эксплуатации теплогенераторов и теплоиспользующих аппаратов в связи с водно-химическим режимом.	УО
4.	Технологические схемы водоподготовки	Выбор методов. Осветление воды фильтрованием через слой зернистого насыпного материала. Натрий-катионирование. Натрий-хлор-ионирование. Водород-натрий-катионирование. Аммоний-натрий-катионирование. Анионирование. Декарбонизация воды. Деминерализация воды ионированием. Баромембранные методы водоподготовки. Обезжелезивание воды. Деманганация воды. Озонирование воды. Ультрафиолетовое обеззараживание воды. Электрохимические методы. Магнитная обработка. Электромагнитное воздействие на воду с переменной частотой. Стабилизационная обработка воды.	УО

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1.	Источники водоснабжения. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Водопотребление.	Определение суммарного содержания аммиака и иона аммония. Определение содержания в воде железа. Определение нитрит-ионов.	Защита лабораторной работы
2.	Эксплуатация систем водоснабжения.	Определение никеля в воде водоёмов. Определение хрома в воде водоёмов.	Защита лабораторной работы
3.	Нормы и стандарты водоподготовки.	Общая характеристика качества вод.	Защита лабораторной работы
4.	Технологические схемы водоподготовки	Расчёт песколовков. Расчёт отстойника. Расчёт аэротенков. Расчёт биофильтров. Определение оптимальных доз коагулянтов.	Защита лабораторной работы

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Шачнева, Е. Ю. Водоподготовка и химия воды : учебно-методическое пособие для вузов / Е. Ю. Шачнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-8005-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171891">https://e.lanbook.com/book/171891</a> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Подготовка к устным опросам	
3.	Подготовка к текущему контролю	Гвоздев В.Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков / В. Д. Гвоздев, Б. С. Ксенофонтов. - Москва : Химия, 1988. - 112 с.
4.	Подготовка к практическим занятиям	Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168663">https://e.lanbook.com/book/168663</a>  Методические указания по организации самостоятельной работы. Методические указания по написанию рефератов. Утверждены кафедрой физической химии, протокол № 17 от 11.05.2017 г  Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В., Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных действий студентов (на основе психолого-педагогической теории поэтапного формирования умственных действий).

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса, обсуждения дискуссионных вопросов, контрольных работ, задач и индивидуальных заданий студентов, защиты лабораторных работ и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-4.1. Осуществляет анализ и контроль действующих норм, правил и стандартов водоподготовки, выявляет причины	Знает основные действующие нормы, правила и стандарты водоподготовки, цели и задачи их анализа и контроля	Вопросы для УО, ЛР	Вопрос на экзамене



	<p>несоответствия питьевой воды требованиям стандарта.</p>	<p>Умеет анализировать информацию для выявления причин несоответствия питьевой воды требованиям стандарта</p> <p>Владеет способностью осуществлять анализ и контроль действующих норм, нормативных документов, правил и стандартов водоподготовки и информации, полученной из профессиональных баз данных и информационных справочных систем</p>		
2	<p>ИПК-4.2. Осуществляет поиск, экспертизу, разрабатывает и использует основные методы и приемы при определении причин и разработке мероприятий по предупреждению и устранению несоответствия питьевой воды требованиям стандарта.</p>	<p>Знает основные методы и приемы при определении причин и разработке мероприятий по предупреждению и устранению несоответствия питьевой воды требованиям стандарта</p> <p>Умеет проводить поиск, экспертизу и применять основные методы и приемы при определении причин несоответствия питьевой воды требованиям стандарта</p> <p>Владеет достаточными знаниями для разработки и внедрения мероприятий и технологий по предупреждению и устранению несоответствия питьевой воды требованиям стандарта</p>	<p>Вопросы для УО, ЛР</p>	<p>Вопрос на экзамене</p>
3	<p>ИПК-8.1. Осуществляет поиск новых и использует известные методы осуществления экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования.</p>	<p>Знает известные методы осуществления экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования</p> <p>Умеет осуществлять поиск и анализ новых методов осуществления экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования</p> <p>Владеет навыками использования основных методов экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования</p>	<p>Вопросы для УО, ЛР</p>	<p>Вопрос на экзамене</p>
4	<p>ИПК-8.2. Осуществляет экспертизу, используя, основные методы и приемы экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования.</p>	<p>Знает цели и задачи экспертизы, основные методы и приемы экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования; действующие нормы, правила и стандарты водоподготовки</p> <p>Умеет проводить экспертизу технической и технологической документации и процессов, на соответствие требованиям стандартов, и фиксацию результатов экспертизы в отчетной документации, в целях расширения и реконструкции действующих производств, создания новых технологий и оборудования</p>	<p>Вопросы для УО, ЛР</p>	<p>Вопрос на экзамене</p>

		Владеет навыками разработки предложений и рекомендаций по реконструкции действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования		
--	--	--	--	--

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**  
*Примерный перечень вопросов и заданий*

**Вопросы для устного опроса по теме «Источники водоснабжения. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Водопотребление»**

1. Классификация источников водоснабжения.
2. Поверхностные источники.
3. Подземные источники.
4. Искусственные источники.
5. Зона санитарной охраны источников водоснабжения: первый пояс.
6. Зона санитарной охраны источников водоснабжения: второй.
7. Зона санитарной охраны источников водоснабжения: третий пояс.
8. Методы определения водопотребления.

**Вопросы для устного опроса по теме «Эксплуатация систем водоснабжения»**

1. Водозаборы.
2. Водоподготовка.
3. Системы распределения воды.
4. Системы подачи воды.

**Вопросы для устного опроса по теме «Нормы и стандарты водоподготовки»**

1. Нормативы качества воды для систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.
2. Нормативы качества воды для систем коммунально-бытового водоснабжения.
3. Нормативы качества воды для систем промышленного водоснабжения.
4. Характеристика нормативов США.
5. Нормативы ВОЗ.
6. ПДК веществ в питьевой воде.
7. Нормативы качества воды для систем теплоснабжения.
8. Нормативы качества воды для систем горячего водоснабжения,
9. Нормативы качества воды для систем паровых и водогрейных котлов.
10. Требования к устройству и эксплуатации теплогенераторов и теплоиспользующих аппаратов в связи с водно-химическим режимом.

**Вопросы для устного опроса по теме «Технологические схемы водоподготовки»**

1. Осветление воды фильтрованием через слои зернистого насыпного материала.
2. Натрий-катионирование.
3. Натрий-хлор-ионирование.
4. Водород-натрий-катионирование.
5. Аммоний-натрий-катионирование.
6. Анионирование.
7. Декарбонизация воды.
8. Деминерализация воды ионированием.
9. Баромембранные методы водоподготовки.
10. Обезжелезивание воды.
11. Деманганация воды.
12. Озонирование воды.

13. Ультрафиолетовое обеззараживание воды.
14. Электрохимические методы.
15. Магнитная обработка.
16. Электромагнитное воздействие на воду с переменной частотой.
17. Стабилизационная обработка воды.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации  
(экзамен)**

**Вопросы к экзамену:**

1. Классификация источников водоснабжения.
2. Поверхностные источники.
3. Подземные источники.
4. Искусственные источники.
5. Зона санитарной охраны источников водоснабжения: первый пояс.
6. Зона санитарной охраны источников водоснабжения: второй.
7. Зона санитарной охраны источников водоснабжения: третий пояс.
8. Методы определения водопотребления.
9. Водозаборы.
10. Водоподготовка.
11. Системы распределения воды.
12. Системы подачи воды.
13. Нормативы качества воды для систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.
14. Нормативы качества воды для систем коммунально-бытового водоснабжения.
15. Нормативы качества воды для систем промышленного водоснабжения.
16. Характеристика нормативов США.
17. Нормативы ВОЗ.
18. ПДК веществ в питьевой воде.
19. Нормативы качества воды для систем теплоснабжения.
20. Нормативы качества воды для систем горячего водоснабжения,
21. Нормативы качества воды для систем паровых и водогрейных котлов.
22. Требования к устройству и эксплуатации теплогенераторов и теплоиспользующих аппаратов в связи с водно-химическим режимом.
23. Осветление воды фильтрованием через слои зернистого насыпного материала.
24. Натрий-катионирование.
25. Натрий-хлор-ионирование.
26. Водород-натрий-катионирование.
27. Аммоний-натрий-катионирование.
28. Анионирование.
29. Декарбонизация воды.
30. Деминерализация воды ионированием.
31. Баромембранные методы водоподготовки.
32. Обезжелезивание воды.
33. Деманганация воды.
34. Озонирование воды.
35. Ультрафиолетовое обеззараживание воды.
36. Электрохимические методы.
37. Магнитная обработка.
38. Электромагнитное воздействие на воду с переменной частотой.
39. Стабилизационная обработка воды.

**Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5»	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший

(отлично)	все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### Критерии оценивая результатов устного опроса.

Оценка *«отлично»* ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка *«хорошо»* ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### Критерии оценивания лабораторных работ.

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

0 баллов – неудовлетворительно

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Учебная литература**

1. Шачнева, Е. Ю. Водоподготовка и химия воды : учебно-методическое пособие для вузов / Е. Ю. Шачнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-8005-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171891> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гвоздев В.Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков / В. Д. Гвоздев, Б. С. Ксенофонов. - Москва : Химия, 1988. - 112 с.

3. Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168663>

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

**Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>

2. Scopus <http://www.scopus.com/>

3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>
19. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
20. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
21. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
22. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
23. Единая база гостей РФ - <http://gostexpert.ru/>
24. Ресурсы по термодинамике (Martindale's calculators chemistry on-line center) - <http://www.martindalecenter.com/Calculators3B.html>
25. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
26. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
27. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
28. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
29. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных [www.rusnano.com](http://www.rusnano.com)

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки) Режим доступа: <http://consultant.ru/>

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;

6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

#### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Текущий контроль знаний осуществляется на каждом лекционном, практическом и лабораторном занятии. Итоговая форма контроля – экзамен.

#### **Общие рекомендации**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Имеется электронная версия лекций по данной дисциплине.

Основной формой обучения студентов является самостоятельная работа над учебным материалом. Процесс изучения дисциплины «Ноосфера в современных концепциях естествознания» состоит из следующих этапов:

1. Проработка теоретического материала по рекомендованным учебникам и конспектам лекций, предоставленных преподавателем в электронном виде.
2. Выполнение самостоятельных работ.
3. Сдачи экзамена в устной или письменной форме (по усмотрению преподавателя).

Самостоятельные работы выполняются каждым студентом на отдельных листках. Не допускается использование любых средств коммуникации (ноутбуки, мобильные телефоны с выходом в интернет и пр.).

Организация самостоятельной работы студентов предполагает:

- обязательное выполнение разработанных преподавателем индивидуальных заданий;
- консультации преподавателя;
- работа с дополнительной литературой;

- подготовку докладов и рефератов, для выступления на семинарах, научных конференций, участие в конкурсах студенческого общества;
- выполнение текущих домашних работ.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки: – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Развернутый ответ студента должен представлять собой связанное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Решение ситуационных задач осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) студента по решению практической ситуационной задачи.

Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает устно.

Эффективным интерактивным способом решения задач является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема материала, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременным разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения задач анализируется понимание студентом конкретной ситуации, правильность применения норм семейного права, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки правоприменительного материала.

Решение заданий в тестовой форме проводится в течение изучения дисциплины. Преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, нормативные акты и теоретические источники для подготовки. Каждому студенту отводится на тестирование время, соответствующее количеству тестовых заданий. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

Презентации на заданную тему выполняются в программе Power Point. Она должна состоять из 5-8 слайдов и содержать основные определения, фактический иллюстрированный материал, выводы и список использованных источников.

Материал для сообщения необходимо искать в книгах, журналах и интернет-источниках, опубликованных в последние 3 года.

Доклад, сопровождающий презентации, должен занимать 7-10 минут.



И доклад, и презентации предварительно присылаются преподавателю по электронной почте на проверку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 332с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 234с, 322с г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: меловая доска	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	WinSvrDCCore ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES Microsoft Office Professional Plus КонсультантПлюс

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 329с, 401с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)</p>	<p>Мебель: учебная мебель          Комплект специализированной мебели: компьютерные столы          Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus          Microsoft Windows          Специализированное программное обеспечение серии «ЭКОЛОГ» (УПРЗА «ЭКОЛОГ», ПДВ-ЭКОЛОГ, ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД, АТП-ЭКОЛОГ, НДС-ЭКОЛОГ)          Fenix Server Academy</p>
--	---	--