

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

Хагуров Т.А.

подпись

"31" мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.08 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДИКИ  
ИСПЫТАНИЙ СООРУЖЕНИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

Направление подготовки/специальность	20.04.01 Техносферная безопасность <i>(код и наименование направления подготовки/специальности)</i>
Направленность (профиль) / специализация	Экологическая и промышленная безопасность <i>(наименование направленности (профиля) специализации)</i>
Форма обучения	очная <i>(очная, очно-заочная, заочная)</i>
Квалификация	бакалавр

Краснодар 2024


Рабочая программа дисциплины «Современное оборудование и методики испытаний сооружений очистки сточных вод» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 20.04.01 Техносферная безопасность.

Программу составил(и):

С.А. Шкирская, профессор кафедры  
физической химии, д-р хим. наук



М.А. Бровкина, доцент кафедры  
физической химии, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины «Современное оборудование и методики испытаний сооружений очистки сточных вод» утверждена на заседании кафедры физической химии протокол № 12 «23» апреля 2024 г.  
Заведующая кафедрой физической химии Фалина И.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 7 «20» мая 2024 г.  
Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Коншина Д.Н., доцент кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «КубГУ»,  
канд. хим. наук, доцент

Прохоренко В.А., директор ООО "ПРИБОР-СЕРВИС-ЮГ"

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины «Современное оборудование и методики испытаний сооружений очистки сточных вод» заключается в формировании у студентов теоретических знаний и практических навыков для изучения современного оборудования и методик испытаний сооружений очистки сточных вод для оптимизации производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

### 1.2 Задачи дисциплины

- Сформировать знания о физико-химических процессах, лежащих в основе водоподготовки.
- Изучить технологические схемы очистки сточных вод.
- Развить способность оптимизировать методы и способы очистки сточных вод.
- Развить умения по использованию полученных знаний для выбора современного оборудования и сооружений очистки сточных вод.

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

Дисциплина «Современное оборудование и методики испытаний сооружений очистки сточных вод» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Изучению дисциплины должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Химия воды и водоподготовка», «Технологическое оборудование, нормы и стандарты водоподготовки». Дисциплина является предшествующей при изучении дисциплин: «Мембранные технологии защиты человека и окружающей среды».

### 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>ОПК-4 Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды</b>	
ИОПК-4.1. Использует основные принципы обеспечения обучения безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах	Знает структуру формирования основных принципов обеспечения обучения безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах.
	Умеет использовать основные принципы и методы обеспечения обучения безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах.
	Владеет методиками проведения занятий по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при осуществлении безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах.
ИОПК-4.2. Демонстрирует навыки проведения обучения по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	Знает формирование цели и задачи принципов обучения по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.
	Умеет использовать основные методы и приемы в обучении по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.
	Владеет и обеспечивает обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способность определять объем и состав работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки; осуществлять контроль и управление этими работами</b>	
ИПК-5.1. Демонстрирует способность осуществлять работы по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки	Знает и определяет объем и состав работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.
	Умеет использовать основные методы и приемы для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.
	Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.
ИПК-5.2. Использует навыки осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки	Знает объем и состав работ осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.
	Умеет использовать основные методы и приемы осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.
	Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности, на основе которых осуществляется контроль и управление работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.

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 зачетных единиц (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		1 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>84,3</b>	<b>84,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
занятия лекционного типа	18	18
практические занятия	34	34
лабораторные занятия	32	32
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	6	6
Подготовка к устным опросам	6	6
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.)	6	6
Подготовка к текущему контролю	6	6
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>

Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	84,3	72,3
	зач. ед	4	4

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Состав и свойства сточных вод	6	2	2		2
2.	Общие технологические схемы очистки сточных вод	8	2	4		2
3.	Сооружения механической очистки сточных вод	18	2	4	8	4
4.	Сооружения биологической очистки сточных вод методами аэрации	21	3	6	8	4
5.	Сооружения биологической очистки сточных вод методом биофильтрации	21	3	6	8	4
6.	Сооружения физико-химической очистки сточных вод	21	3	6	8	4
7.	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	13	3	6		4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	108	18	34	32	24
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к экзамену	35,7				
	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.	Состав и свойства сточных вод	Формирование состава сточных вод. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.	УО
2.	Общие технологические схемы очистки сточных вод	Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод. Методы очистки сточных вод и обработки осадков.	УО
3.	Сооружения механической очистки сточных вод	Решетки.	УО
4.	Сооружения биологической очистки сточных вод методами аэрации	Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках.	УО
5.	Сооружения биологической очистки сточных вод	Теоретические основы метода биофильтрации. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров.	УО

	методом биофильтрации		
6.	Сооружения физико-химической очистки сточных вод	Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод.	УО
7.	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	Теоретические основы методов глубокой очистки и обеззараживания сточных вод. Методы обеззараживания сточных вод. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.	УО

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

#### Практические занятия

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Состав и свойства сточных вод	Влияние сточных вод на водоём. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоём.	Доклад с презентацией
2.	Общие технологические схемы очистки сточных вод	Технологические схемы очистки сточных вод.	Доклад с презентацией
3.	Сооружения механической очистки сточных вод	Песколовки. Отстойники.	Доклад с презентацией
4.	Сооружения биологической очистки сточных вод методами аэрации	Конструкции аэротенков. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Принципы расчёта аэротенков и систем аэрации. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений. Вторичные отстойники.	Доклад с презентацией
5.	Сооружения биологической очистки сточных вод методом биофильтрации	Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров. Системы вентиляции биофильтров. Расчёт и проектирование биофильтров. Конструирование биофильтров. Вторичные отстойники. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод. Методы интенсификации работы фильтров.	Доклад с презентацией
6.	Сооружения физико-химической очистки сточных вод	Очистка сточных вод флотацией. Очистка сточных вод коагулированием. Сорбционная очистка сточных вод. Очистка сточных вод озонированием. Конструирование сооружений физико-химической очистки сточных вод.	Доклад с презентацией
7.	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.	Доклад с презентацией

#### Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Сооружения механической очистки сточных вод	Расчёт песколовки. Расчёт отстойника.	Защита лабораторной работы
2.	Сооружения биологической очистки сточных вод методами аэрации	Расчёт аэротенков.	Защита лабораторной работы

3.	Сооружения биологической очистки сточных вод методом биофильтрации	Расчёт биофильтров.	Защита лабораторной работы
4.	Сооружения физико-химической очистки сточных вод	Определение оптимальных доз коагулянтов (пробная коагуляция).	Защита лабораторной работы

Ситуационные задачи (СЗ), устный опрос (УО), самостоятельная работа (СР), написание реферата (Р).

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	Гвоздев В.Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков / В. Д. Гвоздев, Б. С. Ксенофонтов. - Москва : Химия, 1988. - 112 с.
2.	Подготовка к устным опросам	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>
3.	Подготовка к текущему контролю	
4.	Подготовка к практическим занятиям	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 «Ноосфера в современных концепциях естествознания».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устных опросов, доклада-презентации по проблемным вопросам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и 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	ИОПК-4.1. Использует основные принципы обеспечения обучения безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах	Знает структуру формирования основных принципов обеспечения обучения безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах. Умеет использовать основные принципы и методы обеспечения обучения безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах. Владеет методиками проведения занятий по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при осуществлении безопасности труда и работ на опасных промышленных объектах.	Вопросы для УО	Вопрос на экзамене 1-10
2	ИОПК-4.2. Демонстрирует навыки проведения обучения по вопросам безопасности жизнедеятельности и	Знает формирование цели и задачи принципов обучения по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды. Умеет использовать основные методы и приемы в обучении по вопросам	Вопросы для УО	Вопрос на экзамене 11-20



	защиты окружающей среды	безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды. Владеет и обеспечивает обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.		
3	ИПК-5.1. Демонстрирует способность осуществлять работы по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки	Знает и определяет объем и состав работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки. Умеет использовать основные методы и приемы для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки. Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.	Вопросы для УО	Вопрос на экзамене 21-30
4	ИПК-5.2. Использует навыки осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки	Знает объем и состав работ осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки. Умеет использовать основные методы и приемы осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки. Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности, на основе которых осуществляется контроль и управление работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.	Вопросы для УО	Вопрос на экзамене 31-46

**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*

#### **Темы для презентаций и докладов**

1. Влияние сточных вод на водоём.
2. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть.
3. Условия сброса сточных вод в водоём.
4. Технологические схемы очистки сточных вод.
5. Песколовки.
6. Отстойники.
7. Конструкции аэротенков.
8. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках.
9. Принципы расчёта аэротенков и систем аэрации.
10. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.
11. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров.
12. Системы вентиляции биофильтров.
13. Расчёт и проектирование биофильтров.
14. Конструирование биофильтров.
15. Вторичные отстойники.
16. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод.
17. Методы интенсификации работы фильтров.
18. Очистка сточных вод флотацией.

19. Очистка сточных вод коагулированием.
20. Сорбционная очистка сточных вод.
21. Очистка сточных вод озонированием.
22. Конструирование сооружений физико-химической очистки сточных вод.
23. Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ.
24. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов.
25. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов

**Вопросы для устного опроса по теме «Состав и свойства сточных вод»**

1. Формирование состава сточных вод.
2. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.

**Вопросы для устного опроса по теме «Общие технологические схемы очистки сточных вод»**

1. Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод.
2. Методы очистки сточных вод и обработки осадков.

**Вопросы для устного опроса по теме «Сооружения механической очистки сточных вод»**

1. Решетки.
2. Песколовки.
3. Отстойники.

**Вопросы для устного опроса по теме «Сооружения биологической очистки сточных вод методами аэрации»**

1. Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод.
2. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила.
3. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках.

**Вопросы для устного опроса по теме «Сооружения биологической очистки сточных вод методом биофильтрации»**

1. Классификация биофильтров.
2. Теоретические основы метода биофильтрации.
3. Технологические схемы работы биофильтров.

**Вопросы для устного опроса по теме «Сооружения физико-химической очистки сточных вод»**

1. Область применения сооружений физико-химической очистки сточных вод.
2. Классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод.

**Вопросы для устного опроса по теме «Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод»**

1. Теоретические основы методов глубокой очистки и обеззараживания сточных вод.
2. Методы обеззараживания сточных вод.
3. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.

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

**Вопросы к экзамену:**

1. Методы и сооружения для механической очистки сточных вод

2. Усреднители
3. Решетки для процеживания
4. Сооружения и аппараты для осаждения примесей из сточных вод
5. Устройства для выделения из сточных вод нерастворенных примесей по действием гравитационных сил
6. Песколовки
7. Отстойники
8. Специальные устройства для механической очистки сточных вод
9. Устройства для выделения из сточных вод нерастворенных примесей под действием центробежных сил
10. Гидроциклоны
11. Центрифуги и сепараторы
12. Фильтрационные установки
13. Фильтрация через фильтрующие перегородки
14. Процеживание на сетчатых барабанных фильтрах и микрофильтрах
15. Фильтры с зернистой загрузкой
16. Химическая очистка сточных вод
17. Нейтрализация
18. Окислительный метод очистки
19. Восстановительный метод
20. Физико-химическая очистка сточных вод
21. Коагуляция и флокуляция
22. Сорбция
23. Флотация
24. Экстракция
25. Ионный обмен
26. Установки для электрохимической очистки сточных вод
27. Электролизеры
28. Установки для электрокоагуляции
29. Электрофлотационные установки
30. Электродиализ
31. Биологическая очистка сточных вод
32. Очистка сточных вод в естественных условиях
33. Сооружения с очисткой сточных вод в искусственно созданных условиях.
34. Биофильтры
35. Аэротенки
36. Обработка и утилизация осадков бытовых и производственных сточных вод
37. Общие сведения об осадках сточных вод
38. Методы обработки осадков сточных вод
39. Уплотнение
40. Стабилизация
41. Кондиционирование
42. Обезвоживание
43. Термическая сушка
44. Сжигание
45. Пиролиз
46. Утилизация осадков

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

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

**Оценка «отлично»** – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Критерии дифференцированной оценки доклада

Критерии оценки	Максимальная оценка в баллах
Логичность изложения	3
Раскрытие темы	3
Использование широкой информационной базы	3
Наличие собственных выводов, обобщений, критического анализа	3
Соблюдение правил цитирования	2
Правильность оформления	1
Итого:	15

13-15 баллов – отлично

10-12 баллов – хорошо

8-9 баллов - удовлетворительно

0 баллов – неудовлетворительно

### 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.

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. 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>

2. Кольцов, В. Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды / В.Б. Кольцов, О.В. Кольцова; под ред. В.И. Каракеяна; Нац. исслед. ун-т "МИЭТ". - Москва: Юрайт, 2016. - 588 с.

3. Мембранная электрохимия / Н.А. Кононенко, О.А. Демина, Н.В. Лоза и др.; Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.
4. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. <https://e.lanbook.com/book/72577>
5. Гвоздев В.Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков / В. Д. Гвоздев, Б. С. Ксенофонтов. - Москва : Химия, 1988. - 112 с.

## 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.prilib.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 гостов 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.ucheba.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 и практическом 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 занятии 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,	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: меловая доска	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus

текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 234с, 322с г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)		
--	--	--

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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 329с, 401с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	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)	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