

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 02.11.2023 10:19:28  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры технологического  
образования  
протокол № 4 от 20.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП /Шакирова М.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
инженерно-технологического  
факультета  
подписано ЭЦП /Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для заочной формы обучения**

Теоретические основы экологической и техносферной безопасности  
*Обязательная часть*

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
20.04.01 *Техносферная безопасность (магистратура)*

Направленность (профиль) подготовки  
Менеджмент техносферной безопасности

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. б.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП /Латыпов А.Б.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2020-2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Латыпов А.Б.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	20
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы (ОПК-1);	ОПК-1.1. Знать способы самостоятельного получения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения сложных и проблемных вопросов	Знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности
		ОПК-1.2. Уметь оперировать математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями в области техносферной безопасности для решения сложных и проблемных вопросов.	Уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов
		ОПК-1.3. Владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техносферной безопасности, в том числе при решении сложных и проблемных вопросов.	Владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов
	Способен осуществлять	ПК-4.1. Знать нормативные правовые	Знать основные принципы, цели,

	разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-4);	акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	требования, порядок и этапы проведения сертификации систем экологического менеджмента; методы оценки экологической эффективности деятельности организации
		ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации
		ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теоретические основы экологической и техносферной безопасности» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний естественнонаучных законов, профессиональных знаний, применяемых в области техносферной безопасности, умений определять неблагоприятные и потенциальные благоприятные влияния на окружающую среду и планировать действия в их отношении, навыков решения сложных и проблемных вопросов в профессиональной деятельности

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Теоретические основы экологической и техносферной безопасности» на \_\_\_\_1,2

сессию

заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8.2
лекций	4
практических/ семинарских	4
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	60
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	3.8

Форма контроля:

Зачет 2 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	Зч	СР С			
1 курс / 1 сессия								
1	<p>Защита среды обитания как основа экологической и техносферной безопасности</p> <p>Основные принципы защиты среды обитания. Выбор классификации. Особенности защитных процессов. Факторы, влияющие на выбор защитного процесса. Экологические принципы выбора защитного процесса. Критерии оценки эффективности защитных процессов. Технологические принципы организации защитных процессов. Разработка технологической схемы защитного процесса. Защита атмосферы. Защита гидросферы. Защита литосферы.</p>	2			16	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Кейс-задания	Тестирование



	Защита от энергетических воздействий.							
2	<p>Физико-химические свойства техносферных загрязнений и воздействий</p> <p>Основные источники загрязнений. Физико-химические свойства пылегазовых выбросов. Свойства аэродисперсных систем. Физические характеристики пыли. Газовые и парообразные загрязнители воздуха. Классификация выбросов. Физико-химические свойства водных систем. Формы связи воды с частицами твердой фазы. Классификация и свойства осадков сточных вод. Химический и гранулометрический состав осадков. Количество и влажность осадков. Удельное сопротивление осадков. Физико-химические характеристики промышленных и бытовых отходов.</p>	2		16	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Кейс-задания	Тестирование	
Итого по 1 курсу 1 сессии		4		32				
1 курс / 2 сессия								
1	<p>Термодинамика, кинетика и равновесие защитных процессов</p> <p>Термодинамика защитных процессов. Основные понятия и определения химической термодинамики. Энтальпия как мера теплоты защитного процесса. Энтропия как критерий самопроизвольности защитного процесса. Энергия Гиббса как критерий направленности защитного процесса. Химическое равновесие в защитных</p>		2	14	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Кейс-задания, Практические работы	

	<p>процессах. Понятие о химическом равновесии и обратимости процесса. Закон действующих масс. Уравнения «изотермы» и «изобары» Вант Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Кинетика защитных процессов. Основные понятия химической кинетики.</p>						
2	<p>Теоретические основы физических защитных процессов</p> <p>Процессы очистки аэрозолей. Основные закономерности движения и осаждения частиц аэрозолей. Гравитационное осаждение частиц аэрозолей. Инерционное осаждение аэрозольных частиц. Инерционное центробежное осаждение аэрозольных частиц. Осаждение при касании. Диффузионное осаждение. Осаждение аэрозольных частиц в электрическом поле. Параметры, влияющие на эффективность процессов осаждения аэрозолей. Очистка аэрозолей фильтрованием. Гидромеханические процессы очистки аэрозолей. Механические процессы очистки воды. Классификация гидромеханических процессов. Отстаивание сточных вод. Центробежное осаждение примесей сточных вод. Фильтрование сточных вод. Фильтрующие материалы. Механические процессы обработки осадков сточных вод. Уплотнение осадков. Обезвоживание осадков. Физические процессы переработки твердых отходов.</p>	2		14	<p>Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	Тестирование	<p>Тестирование, Практические работы</p>

	Механические процессы. Дробление и измельчение . Грохочени. Гранулирование и брикетирование. Магнитные процессы. Электрические процессы							
3	Зачет			1	4			
Итого по 1 курсу 2 сессии			4	1	32			
Итого по дисциплине		4	4	1	64			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы (ОПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-1.1. Знать способы самостоятельного получения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения сложных и проблемных вопросов	Знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Неудовлетворительно знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Удовлетворительно знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности
ОПК-1.2. Уметь оперировать математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями в области техносферной безопасности для решения сложных и проблемных	Уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Неудовлетворительно уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Удовлетворительно уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов

вопросов.			
ОПК-1.3. Владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техносферной безопасности, в том числе при решении сложных и проблемных вопросов.	Владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Неудовлетворительно владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Удовлетворительно владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации (ПК-4);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-4.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать основные принципы, цели, требования, порядок и этапы проведения сертификации систем экологического менеджмента; методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы

ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Знать способы самостоятельного получения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения сложных и проблемных вопросов	Знать естественнонаучные законы, применяемые в области техносферной безопасности	Тестирование
ОПК-1.2. Уметь оперировать математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями в области техносферной безопасности для решения сложных и проблемных вопросов.	Уметь оперировать естественнонаучными знаниями в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Кейс-задания, Практические работы
ОПК-1.3. Владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техносферной безопасности, в том числе при решении сложных и проблемных вопросов.	Владеть навыками применения естественнонаучных знаний в области техносферной безопасности, в том числе для решения сложных и проблемных вопросов	Практические работы, Кейс-задания
ПК-4.1. Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента, а так же методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать основные принципы, цели, требования, порядок и этапы проведения сертификации систем экологического менеджмента; методы оценки экологической эффективности деятельности организации	Тестирование
ПК-4.2. Уметь осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	Уметь определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду; определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы, прогнозировать	Практические работы, Кейс-задания

	наиболее вероятный тип и масштаб чрезвычайной ситуации	
ПК-4.3. Владеть навыками определения области применения системы экологического менеджмента в организации, способами его разработки, внедрения и совершенствования	Владеть навыками определения неблагоприятных влияний (рисков) и потенциальных благоприятных влияний (возможностей) на окружающую среду и планирование действий в их отношении	Кейс-задания, Практические работы

### Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Каков процент содержания азота в воздухе?

- 20.93%
- 0.93%
- 78.09%
- 54.13%

1. К какой оболочке земли относятся такие компоненты, как земная кора, мантия, почвенный слой?

- атмосфера
- гидросфера
- биосфера
- литосфера

1. Главным виновником химического загрязнения воды является:

- человек;
- водная эрозия;
- ветровая эрозия;
- гниение растений.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

#### Критерии оценки:

- 5 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- 4 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- 3 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;



- 2 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

### Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

Кейс-задание 1. В атмосферном воздухе жилой зоны обнаружены следующие вещества в концентрациях:  $\text{NO}_2$  ? 0,16 мг/м<sup>3</sup> (ПДК ? 0,085 мг/м<sup>3</sup>), формальдегид ? 0,03 мг/м<sup>3</sup> (ПДК ? 0,003 мг/м<sup>3</sup>). Сформулируйте понятие суммарное ПДК, напишите формулу для его расчета. Сделайте расчет и вывод о суммарной концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздуха данной зоны. Укажите чем опасны указанные загрязнители для здоровья человека?

Кейс-задание 2. В г. N в радиусе 3-х км от медеплавильного завода атмосфера загрязнена медью ? 0,02 мг/м<sup>3</sup> (ПДК?0,002), сернистым газом ? 0,3 мг/м<sup>3</sup> (ПДК?0,05), сероводородом ? 0,016 мг/м<sup>3</sup> (ПДК? 0,008). Сформулируйте понятие суммарное ПДК, напишите формулу для его расчета. Сделайте расчет и вывод о суммарной концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздуха данного населенного пункта.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

#### Критерии оценки :

- **отлично** выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи но не все, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеются некоторые недочеты;
- **хорошо** выставляется студенту, если задание проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задания
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

### Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Практическая работа 1: Природные ресурсы и природопользование

1. Экологическая стратегия и политика развития производства.
2. Использование природных ресурсов в хозяйственной деятельности человека.
3. Рациональное и нерациональное природопользование.
4. Количественное и качественное истощение природных ресурсов.

Практическая работа 2: Охрана окружающей среды.

1. Краткая история взаимодействия человека и окружающей среды.
2. Загрязнение окружающей среды и природных ресурсов.
3. Техногенное загрязнение природной среды.
4. Общая экологическая характеристика промышленного предприятия.

Практическая работа 3: Системы защиты атмосферы

1. Источники загрязнений атмосферы.
2. Виды и классификация загрязняющих атмосферу веществ.
3. Классификация методов очистки промышленных выбросов в атмосферу.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

**Критерии оценки :**

- **5** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **4** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточное владение навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **3** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **2** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

### **Зачет**

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 2 сессия

1. Дать характеристику пылегазовых загрязнителей воздуха.
2. Перечислить основные свойства аэрозолей.
3. Охарактеризовать вредные газы и пары.

4. Дать классификацию вод и свойства водных дисперсных систем.
5. Дать классификацию промышленных отходов
6. Охарактеризовать методы очистки пылевоздушных выбросов.
7. Перечислить способы очистки газовых выбросов.
8. Привести классификация способов очистки сточных вод.
9. Охарактеризовать методы защиты литосферы.
10. Охарактеризовать методы защиты окружающей среды от энергетических воздействий
11. Охарактеризовать гравитационное осаждение частиц.
12. Охарактеризовать центробежное осаждение частиц.
13. Охарактеризовать инерционное осаждение частиц.
14. Охарактеризовать фильтрование аэрозолей.
15. Охарактеризовать мокрую газоочистку
16. Описать схемы абсорбционных процессов.
17. Охарактеризовать адсорбцию газовых примесей.
18. Охарактеризовать механизм процесса адсорбции.
19. Изучить каталитические методы очистки газовых выбросов.
20. Охарактеризовать отстаивание сточных вод.
21. Охарактеризовать центробежное осаждение примесей из сточных вод
22. Описать коагуляцию и флокуляцию загрязнений сточных вод.
23. Описать флотационную очистку сточных вод.
24. Описать очистку сточных вод адсорбцией.
25. Описать ионный обмен в растворах сточных вод.
26. Описать очистку сточных вод экстракцией загрязнений.
27. Описать обратный осмос и ультрафильтрацию в растворах сточных вод.
28. Описать окисление загрязнителей сточных вод.
29. Описать очистку сточных вод восстановлением
30. Описать основные показатели биохимической очистки сточных вод.
31. Описать метод аэробной биохимической очистки.
32. Описать анаэробные методы биохимической очистки
33. Описать концентрирование сточных вод.
34. Описать кристаллизацию веществ из растворов
35. Описать фильтрование осадков сточных вод.
36. Описать реагентную обработку осадков сточных вод.
37. Охарактеризовать теоретические основы защиты окружающей среды от энергетических воздействий.
38. Охарактеризовать защиту окружающей среды от механических и акустических колебаний.
39. Охарактеризовать защиту от ионизирующих излучений

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачетных вопросов

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.

При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении

практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;

«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

## **1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. •Сотникова, Е.В. Теоретические основы процессов защиты среды обитания : учебное пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко, В.С. Сотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 576 с. : <https://e.lanbook.com/book/53691>

#### **Дополнительная литература**

1. Ветошкин, А.Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. В 2-х частях. Ч. 1. Системное обращение с отходами : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. дан. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 440 с. : <https://e.lanbook.com/book/108686>
2. Ветошкин, А.Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. В 2-х частях. Ч. 2. Переработка и утилизация промышленных отходов : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. дан. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 380 с.: <https://e.lanbook.com/book/108687>

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

## Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия  
[https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия  
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
5. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Доска классная, анализатор со2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, муфельная печь, весы cs-200, весы лабораторные ad5, микроскоп мбс, микроскоп метам в 21,1 с комплексом визуализации изображения, монитор качества воды, принтер samsung ml-1210, проектор viewsonic pjd6543 w, компьютер в сборе, спектрофотометр экологического контроля, электронный измеритель рh, влажности, температуры и освещенности почвы rh300, весы аптечные, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, набор ареометров, термометр с функцией измерения влажности воздуха, метеостанция, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart serser, дозиметр дбг-06т. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для	Доска классная, учебная

	консультаций, Для контроля и аттестации	мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран на штативе 200x200 mw 144047, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Доска классная, комплект учебно-методического материала , телевизор, комплект плакатов настенных, компьютер , сканер, принтер, проектор. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link, источник бесперебойного питания арс, компьютер в сборе, принтер canon lbr 2900, сканер ерson 1270, учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome 3. Система дистанционного обучения Moodle 4. Windows 5. Браузер Яндекс
Аудитория 205(ИТФ)	Для хранения оборудования	Методические материалы, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, мфу canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Windows 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome