

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом и.о. ректора  
от «17» июня 2022 г. № 77

**Б1.О.13 Современные методы экологической защиты биосферы**  
**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 20.04.01 Техносферная безопасность  
Специализация/профиль – Инновационные технологии обеспечения безопасности на объектах производства и транспорта  
Квалификация выпускника – Магистр  
Форма и срок обучения – очная форма 2 года  
Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 5  
Часов по учебному плану (УП) – 180  
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 17  
(очная)

Формы промежуточной аттестации  
очная форма обучения:  
экзамен 1 семестр, курсовая работа 1 семестр

Очная форма обучения	Распределение часов дисциплины по семестрам	
	Семестр	Итого
Вид занятий	1	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>		
	Часов по УП	
	51/17	<b>51/17</b>
– лекции	17	<b>17</b>
– практические (семинарские)	34/17	<b>34/17</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	93	<b>93</b>
<b>Экзамен</b>	36	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>180/17</b>	<b>180/17</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 678.

Программу составил(и):

доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой ТБ, Е.А. Руш

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Техносферная безопасность», протокол от «17» июня 2022 г. № 9

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Е.А. Руш

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	формирование у обучающихся основных и важнейших представлений о методах, средствах, технологиях инженерной защиты объектов окружающей среды (биосферы) от техногенного загрязнения
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	получение теоретических знаний и практических навыков в области проведения расчетов систем инженерной защиты окружающей среды, построения технологических схем, обеспечивающих реализацию технологий очистки природных и сточных вод, промышленных выбросов, обращения с отходами;
2	обоснования выбора аппаратурного оформления технологических процессов охраны и защиты окружающей среды от загрязнения

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.07 Организация охраны труда в промышленности
2	Б1.О.08 Экспертиза безопасности
3	Б1.О.10 Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
4	Б1.О.14 Отраслевая специфика производственной санитарии и гигиены
5	Б1.О.15 Пожарная безопасность объектов производства и транспорта
6	Б1.В.ДВ.01.01 Оценка воздействия на окружающую среду при эксплуатации объектов производства и транспорта
7	Б1.В.ДВ.05.01 Управление экологическими проектами и рисками
8	Б2.О.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
9	Б2.О.03(П) Производственная - эксплуатационная практика
10	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
11	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
12	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Умеет решать профессиональные задачи в области техносферной безопасности	Знать: организационно-правовые основы процедур экологического сопровождения при эксплуатации объектов производства и транспорта
		Уметь: принимать правильные технологически и экономически обоснованные решения при проектировании и реализации технических решений в области защиты окружающей среды; прогнозировать и предупреждать кризисные ситуации, управлять природоохранной деятельностью; решать профессиональные задачи в области техносферной безопасности.
		Владеть: методами анализа и систематизации знаний и опыта в области техносферной безопасности
ОПК-4 Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	ОПК-4.2 Умеет проводить обучение по вопросам защиты окружающей среды на основе современных образовательных технологий	Знать: организационно-правовые основы процедур обучения по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды
		Уметь: применять современные образовательные технологии при обучении работников предприятий требованиям экологической безопасности и защиты окружающей среды.
		Владеть: методами анализа и систематизации знаний и опыта в области обучения по вопросам защиты окружающей среды от загрязнения.
ПК-2 Способен разрабатывать в	ПК-2.1 Разрабатывает и экономически обосновывает	Знать: экономические принципы управления природопользованием; основы экологического

организации мероприятия по экономическому регулированию природоохранной деятельности, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента	планы внедрения новых технологий, обеспечивающих минимизацию воздействий организации на окружающую среду; формирует предложения по предупреждению негативных последствий, выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду; руководит организацией работ в области обеспечения экологической безопасности	менеджмента
		Уметь: экономически обосновывать планы внедрения новых технологий, обеспечивающих минимизацию воздействий хозяйственной деятельности на окружающую среду; формировать предложения по предупреждению негативных последствий выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду;
		Владеть: навыками проведения расчетов инженерных систем защиты объектов окружающей среды; построения технологических схем очистки природных и сточных вод, обезвреживания промышленных выбросов, переработки отходов, включая наилучшие доступные технологии; приемами организации работ по обеспечению экологической безопасности на предприятии.
	ПК-2.2 Проводит обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду; разрабатывает мероприятия по экономическому регулированию природоохранной деятельности, внедряет и совершенствует систему экологического менеджмента в организации	Знать: принципы экономического регулирования природоохранной деятельности; организационно-правовые основы процедур государственной экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду при эксплуатации объектов производства и транспорта;
		Уметь: принимать правильные технологически и экономически обоснованные решения при проектировании и реализации технических решений в области защиты окружающей среды; прогнозировать и предупреждать кризисные ситуации, управлять природоохранной деятельностью; проводить расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду
		Владеть: методами внедрения и совершенствования системы экологического менеджмента
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата	Знать: теоретические основы технологических процессов защиты объектов окружающей среды от техногенного загрязнения; основные методы защиты человека в техносфере; основные аппараты и технологические процессы очистки промышленных выбросов, природных и сточных вод, переработки промышленных и бытовых отходов; требования к их представлению в документах, направляемых в органы государственного экологического контроля; нормативно-правовую и регламентирующую документацию в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях; основные принципы и законодательную основу проведения экологической экспертизы и экспертизы безопасности хозяйственных объектов; основные принципы управления экологическими проектами на всех этапах жизненного цикла.
		Уметь: реализовывать в конкретных практических условиях известные инженерные и технические методы по защите человека в техносфере; применять нормативно-техническую и регламентирующую документацию для взаимодействия с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в ЧС.
		Владеть: навыками проведения расчетов инженерных систем защиты объектов окружающей среды; построения технологических схем очистки природных и сточных вод, обезвреживания промышленных выбросов, переработки отходов, включая наилучшие доступные технологии; способами реализации в конкретных практических условиях известных методов природоохранного характера, направленных на защиту человека в техносфере; методами анализа технической, нормативной и проектной документации с целью оптимального экологического сопровождения; правилами согласования экологической документации с соответствующими государственными

	органами надзора и управления в сфере природоохранной деятельности; методами управления экологическими проектами на всех этапах жизненного цикла.
--	---

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1.Современные методы экологической защиты гидросферы. Экспертиза безопасности.</b>						
1.1	Современные технологии очистки промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод.	1	2	4/2		12	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
1.2	Производственный экологический контроль. Экспертиза экологической безопасности в части охраны водных ресурсов	1	2	4/4		12	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
1.3	Характеристика источников образования сточных вод. Особенности состава сточных вод, отводимых от различных технологических процессов.	1	2	4/4		12	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Современные методы экологической защиты атмосферы. Методы экологической оценки.</b>						
2.1	Современные технологии защиты атмосферного воздуха. Методы экологической оценки состояния атмосферного воздуха.	1	3	4		12	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
2.2	Государственный контроль и надзор за состоянием атмосферного воздуха.	1	2	4		12	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Современные методы экологической защиты литосферы. Технологические подходы к обращению с промышленными отходами и ТКО.</b>						
3.1	Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и экологического контроля, в области обращения с отходами.	1	2	4/4		12	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 УК-2.2
3.2	Порядок согласования природоохранной документации в области обращения с отходами	1	2	6		12	ОПК-2.2
3.3	Перспективные технологии вовлечения промышленных отходов и ТКО в переработку. Принципы комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов.	1	2	4/3		12	ПК-2.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1	36				ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
<b>4.0</b>	.						
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34/17		93	

#### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
<b>6.1 Учебная литература</b>		
<b>6.1.1 Основная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	1. Никулин, В. Б. Инженерная экология : учебное пособие / В. Б. Никулин. Рязань : РГРТУ, 2020. - 64с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168294">https://e.lanbook.com/book/168294</a> (дата обращения: 19.04.2023). – Текст: электронный.	Онлайн
6.1.1.2	3. Финоченко, В. А. Инженерная экология : учебное пособие / В. А. Финоченко, Г. Н. Соколова, Т. А. Финоченко. Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. - 164с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134041">https://e.lanbook.com/book/134041</a> (дата обращения: 19.04.2023) – Текст: электронный	Онлайн
6.1.1.3	Промышленная экология: практикум : направление подготовки 241000.62 – энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. профиль подготовки «охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. бакалавриат / . Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155152">https://e.lanbook.com/book/155152</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.4	Барабаш, Н. В. Биохимические методы очистки сточных вод : учебное пособие. направление подготовки 280700.62 – техносферная безопасность. профиль подготовки «инженерная защита окружающей среды». бакалавриат / Н. В. Барабаш. Ставрополь : СКФУ, 2015. - 98с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/155516">https://e.lanbook.com/book/155516</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Обуздина, М. В. Экология : учебное пособие / М. В. Обуздина, Е. А. Руш. Иркутск : ИрГУПС, 2018. - 80с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157916">https://e.lanbook.com/book/157916</a> (дата обращения: 19.04.2023) – Текст: электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Экология: практикум / . пос. Караваево : КГСХА, 2020. - 33с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171693">https://e.lanbook.com/book/171693</a> (дата обращения: 19.04.2023) – Текст: электронный	Онлайн
6.1.2.3	Обуздина, М. В. Экология : учебное пособие / М. В. Обуздина, Е. А. Руш. Иркутск : ИрГУПС, 2018. - 80с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157916">https://e.lanbook.com/book/157916</a> (дата обращения: 19.04.2023) – Текст: электронный	Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Руш Е.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.13 Современные методы экологической защиты биосферы по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, профиль Инновационные технологии обеспечения безопасности на объектах производства и транспорта/ Е.А. Руш; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2022. – 17 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8114_1510_2022_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8114_1510_2022_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Национальная электронная библиотека «НЭБ» — <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	

6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	Не предусмотрено
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	Информационная справочная система Консультант -Плюс
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрены

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-310 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запомнились. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания



	<p>направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока I.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Современные методы экологической защиты биосферы» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться</p>

	<p>учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Современные методы экологической защиты биосферы» участвует в формировании компетенций:

ОПК-2. Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды

ПК-2. Способен разрабатывать в организации мероприятия по экономическому регулированию природоохранной деятельности, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

Наименование оценочного средства (форма проведения*)	Код индикатора достижения компетенции	Объект контроля	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	№
<b>1 семестр</b>				
<b>Раздел 1. Современные методы экологической защиты гидросферы. Экспертиза безопасности</b>				<b>1.0</b>
Собеседование (устно)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2	Современные технологии очистки промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод.	Текущий контроль	1.1
Собеседование (устно)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2	Производственный экологический контроль. Экспертиза экологической безопасности в части охраны водных ресурсов	Текущий контроль	1.2
Собеседование (устно)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2	Характеристика источников образования сточных вод. Особенности состава сточных вод, отводимых от различных технологических процессов.	Текущий контроль	1.3
<b>Раздел 2. Современные методы экологической защиты атмосферы. Методы экологической оценки</b>				<b>2.0</b>
Собеседование (устно)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2	Современные технологии защиты атмосферного воздуха. Методы экологической оценки состояния атмосферного воздуха.	Текущий контроль	2.1
Собеседование (устно)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2	Государственный контроль и надзор за состоянием атмосферного воздуха.	Текущий контроль	2.2
<b>Раздел 3. Современные методы экологической защиты литосферы. Технологические подходы к обращению с промышленными отходами и ТКО</b>				<b>3.0</b>
Собеседование (устно)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 УК-2.2	Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и экологического контроля, в области обращения с отходами.	Текущий контроль	3.1
Собеседование (устно)	ОПК-2.2	Порядок согласования природоохранной документации в области обращения с отходами	Текущий контроль	3.2
Собеседование (устно)	ПК-2.1	Перспективные технологии вовлечения промышленных	Текущий контроль	3.3

		отходов и ТКО в переработку. Принципы комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов.		
Собеседование (устно)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2	Курсовая работа. Основная цель выполнения курсовой работы состоит в закреплении знаний по теоретическим разделам дисциплины «Современные методы экологической защиты биосферы» и в приобретении практических навыков расчетно-конструкторской работы, связанной с поиском и анализом информации, а также с разработкой новых, или модернизацией действующих технологий инженерной защиты окружающей среды. Тематика курсовой работы соответствует типовым инженерным задачам, возникающим при разработке новой, или модернизации существующей техники (технологии) защиты окружающей среды. Навыки и опыт, полученные при выполнении курсовой работы по дисциплине могут стать основой технически грамотной разработки выпускной квалификационной работы магистра	Текущий контроль	
Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2	Все разделы дисциплины	Промежуточная аттестация	

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций.**

#### **Описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

### Текущий контроль

Представление оценочного средства в ФОС	Краткая характеристика оценочного средства	Наименование оценочного средства	№
---	--	----------------------------------	---

### Промежуточная аттестация

Представление оценочного средства в ФОС	Краткая характеристика оценочного средства	Наименование оценочного средства	№
Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Экзамен	1
Фонд тестовых заданий	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	2

### Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

## Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Количество тестовых заданий, типы ТЗ	Характеристика ТЗ	Тема в соответствии с РПД	Индикатор достижения компетенции
6- тип А 1 - тип В	Источники загрязнения водных ресурсов	Современные технологии очистки промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод.	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
6- тип А 1- тип Д	Основные методы инженерной защиты		
6- тип А 1 - тип В	Антропогенное воздействие на гидросферу		
6- тип А 1 - тип В	Предотвращение загрязнения водных объектов. Расчет НДС	Производственный экологический контроль. Экспертиза экологической безопасности в части охраны водных ресурсов	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
6- тип А 1 - тип С	.Проект НДС		
6- тип А 1- тип Д	Расчет НДС		
6- тип А 1- тип Д	Особенности состава промышленных сточных вод	Характеристика источников образования сточных вод. Особенности состава сточных вод, отводимых от различных технологических процессов.	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
6- тип А 1 - тип В	Физико-химические методы очистки сточных вод		
6- тип А 1- тип Д	Биологические методы очистки сточных вод		
6- тип А 1 - тип В	Стационарные источники выбросов	Современные технологии защиты атмосферного воздуха. Методы экологической оценки состояния атмосферного воздуха.	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
6- тип А 1 - тип С	Проект ПДВ		
6- тип А	Расчет ПДК		



1- тип Д			
6- тип А 1- тип В	Обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля	Государственный контроль и надзор за состоянием атмосферного воздуха.	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 ПК-2.2 УК-2.2
6- тип А	Права юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля		
6- тип А 1 - тип С	Государственный экологический контроль.		
6- тип А 1- тип Д	Ответственность за экологические правонарушения	Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и экологического контроля, в области обращения с отходами.	ОПК-2.2 ОПК-4.2 ПК-2.1 УК-2.2
6- тип А 1 - тип С	Виды экологических правонарушений		
6- тип А 1 - тип В	. Мониторинг окружающей среды		
6- тип А 1 - тип С	.Проект ПНООЛР	Порядок согласования природоохранной документации в области обращения с отходами	ОПК-2.2
6- тип А 1- тип Д	Паспортизация отходов		
6- тип А 1 - тип В	Государственная экологическая экспертиза		
6- тип А 1- тип Д	Расчет количества образования отходов	Перспективные технологии вовлечения промышленных отходов и ТКО в переработку. Принципы комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов.	ПК-2.1
6- тип А 1 - тип С	Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности		
6- тип А 1 - тип В	Расчетный метод отнесения отходов к классу опасности		
	Итого	$\Sigma$ 334 288– тип А 16– тип В 16– тип С 14– тип Д	

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):


ТЗ типа А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ типа С: тестовое задание на установление соответствия;

ТЗ типа Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

 ИрГУПС 20XX-20XX учебный год	<b>Итоговый тест № X</b> по дисциплине «Современные методы экологической защиты биосферы» <b>1 семестр</b>	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ТБ» ИрГУПС д.т.н., профессор <b>Руш Е.А.</b>
---	--	--

1. Какой раздел экологии, как комплексной науки, изучает сообщества живых организмов и их взаимоотношения с окружающей средой:

- а) демэкология; б) синэкология; в) аутэкология; г) социальная экология

2. Эффективной мерой предотвращения шумового воздействия в городах является

- а) озеленение;  
б) использование виброизолирующих материалов;  
в) установка глушителей шума

3. Заключение государственной экологической экспертизы носят:

- а) рекомендательный характер;  
б) окончательный характер, не подлежащий обжалованию;  
в) обязательный характер.

4. Чем должна отделяться жилая застройка от промышленного предприятия?

- а) санитарно-защитной зоной  
б) забором  
в) живой изгородью  
г) зоной переброса факела

5. Нормирование качества окружающей среды – это...

- а) установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей (для воздуха, воды, почвы и т. д.)  
б) Установлению правильных соотношений между мерой показателей и мерой пределов

6. НДС – это...

- а) масса вещества максимально допустимая к выбросу в единицу времени с установленным режимом работы с учетом всех предприятий оказывающих воздействие на атмосферный воздух на данной территории  
б) масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте

7. Предельно допустимая концентрация максимально разовая (ПДК<sub>мр</sub>)-

- а) концентрация, которая при ежедневной работе на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений;  
б) концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании;  
в) концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в том числе, субсенсорных) реакций в организме человека.

8. Паспортизация осуществляется только для...

- 1) отходов 1-4 класса опасности  
2) на отходы всех классов опасности  
3) на отходы 5 класса опасности

9. Как называются организмы, которые потребляют готовое органическое вещество, но не доводят его до разложения до простых минеральных составляющих?

- А. Консументы
- Б. Продуценты
- В. Редуценты

10. На чем основан метод биологической очистки?

- А. Использование воздуха для агрегации частицы на поверхности простейших грибов
- Б. Использование способности биопочвы задерживать вещества
- В. Способность микроорганизмов использовать вещества, содержащиеся в сточных водах, в качестве источника питания

11. Какое оборудование относится к мокрым пылеуловителям?

- А. Циклоны, скрубберы
- Б. Скрубберы, газопромыватели
- В. Циклоны, камеры, газопромыватели

12. Вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании жидкого топлива?

- А. Оксид кремния, оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия
- Б. Оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия
- В. Твердые частицы, оксид серы, оксид азота, оксид углерода

13. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 для линий железнодорожного транспорта устанавливается .....до границы жилой зоны

- а) санитарный разрыв
- б) СЗЗ
- в) полоса отвода

14. Показатели качества воды. Соотнесите цифры и буквы

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1) Органолептические             | а) РН, жесткость, сухой остаток            |
| 2) Физико -химические            | б) количество бактерий на 1 м <sup>3</sup> |
| 3) Санитарно - токсикологические | в) температура, цветность , запах          |

15. Расшифровать аббревиатуры:

- ПДК-
- ОБУВ -
- ГРОРО-

16. Укажите к виду обращения с отходами соответствующие определение

- |              |   |
|--------------|---|
| 1) Хранение  | а) использование отходов для производства                 |
| 2)Накопление | б) складирование отходов в спец. Объектах сроком > 11мес. |
| 3)Утилизация | в) временное складирование отходов на срок <11 мес.       |
| 4)Обработка  | г) подготовка отходов к дальнейшей утилизации             |

17. Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе отработавшей одиночной трубы теплоэлектростанции. Заданы следующие условия выхода газовой смеси: высота источника выбросов 45 м, D 1м, температура ГВС 90 °С, температура окружающей среды 25 °С, масса SO<sub>2</sub> -4, 07 г/с; F-2, скорость выхода ГВС 4 м/с, рельеф местности ровный, коэффициент А=240.

18. Рассчитать предполагаемый норматив образования отходов ламп ртутных, ртутно-

кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства. Исходные для расчетов данные приведены ниже.

Сведения о количестве установленных ртутных лампах:

<i>Марка ламп</i>	<i>Количество установленных ламп, шт</i>	<i>Период работы, часов/год</i>
ЛБ-20	360	2000
ЛБ-40	60	8760
ДРЛ-400	230	2738

19. Восстановите правильную последовательность действий при установлении предельно допустимых концентраций химических веществ в окружающей среде:

1. Предварительная оценка токсичности и установление ориентировочного безопасного уровня воздействия;
2. Моделирование взаимодействия организма с исследуемым химическим веществом, изучение реакции организма на его воздействие;
3. Разработка методики обнаружения и количественного определения вредного химического компонента и установление его физико-химических свойств.

1. В результате деятельности стационарного источника в приземную атмосферу попадают следующие ЗВ: диоксид азота в количестве 11,73 т/год, диоксид серы - 43,9 т/год, оксид углерода 15,6 т/год. Объект НВОС расположен в городской застройке. Выбросы осуществляются в пределах ПДВ.

Рассчитайте плату за негативное воздействие на атмосферный воздух. Необходимые данные для расчета: коэффициент экологической ситуации 1.1 (для городской застройки 1,2); коэффициент индексации 2,67; ставка платы руб/т: диоксид азота - 138,8; диоксид серы - 45,4; оксид углерода - 1,6

### **3.2 Перечень теоретических вопросов к экзамену**

(для оценки знаний)

- 1.1. Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий. Расчёт чистого экономического эффекта и срока окупаемости мероприятий по очистке сточных вод и отходящих газов
- 1.2. Экспертная оценка планирования природоохранных мероприятий.
- 1.3. Определение очерёдности проведения природоохранных мероприятий
- 1.4. Порядок согласования природоохранной документации предприятия
- 1.5. Понятия и состав экологического ущерба
- 1.6. Количественная оценка экологического ущерба, факторы,
- 1.7. Основные методы оценки экологического ущерба. Преимущества и недостатки методов.
- 1.8. Показатель относительной опасности
- 1.9. Виды экологических платежей
- 1.10. Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом.
- 1.11. Расчет класса опасности отходов производства
- 1.12. Отнесение отходов к классу опасности экспериментальным методом
- 1.13. Структура федеральных органов исполнительной власти в РФ
- 1.14. Общая характеристика природоохранного законодательства России
- 1.15. Основные принципы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.
- 1.16. Административная, гражданско-правовая (материальная) ответственность за экологические правонарушения
- 1.17. Приборы и методы контроля качества и экологичности технологических процессов и производств
- 1.18. Технические средства использования и обезвреживания отходов.

1.19. Требования к заполнению формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления». Требования к заполнению формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха», 2-ТП-(водхоз) «Сведения об использовании воды».

1. Организация природоохранной деятельности на предприятиях
2. Сточные воды, образующиеся при различных технологических процессах
3. Расчет сбросов вредных веществ в водные объекты и платежей за сброс.
4. Технологии очистки сточных вод
5. Состав и основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы
6. Показатели количественной оценки загрязнения атмосферы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере
7. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы и их негативное их влияние.
8. Технологии очистки газовых выбросов
9. Способы утилизации отходов
10. Паспорт отхода
11. Экспериментальный и расчетный метод отнесения отходов к классу опасности
12. Основные направления атмосфероохранных мероприятий.
13. Проекты ПДВ, НДС, ПНООЛР. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ).

Вопросы для оценки навыков

1. Производственный экологический контроль в организации.
2. Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и экологического контроля
3. Порядок согласования природоохранной документации предприятия
4. Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий. Расчёт чистого экономического эффекта и срока окупаемости мероприятий по очистке сточных вод и отходящих газов
5. Государственный контроль и надзор в области ООС.
6. Экологический мониторинг. Уровни экологического мониторинга.
7. Оборудование мест отбора проб при экоаналитическом контроле промышленных выбросов в атмосферу
8. Мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

### 3.3. Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

#### Задания 1,2.

Рассматриваются три предприятия А, Б, В.

1. Для каждого предприятия определить среду (водная, воздушная, почва), на которую оказывается меньшее совокупное воздействие вредных веществ с учетом ПДК.
2. Какие из предприятий удовлетворяют требованию санитарный норм?

Предприятие	Вредные вещества, выбрасываемые в атмосферу	Концентрации, с/с	Вредные вещества, выбрасываемые в водную среду	Концентрации для Х/п	Вредные вещества, выбрасываемые в почву	Концентрации
Вариант №1						
А	Угарный газ	1,7	Фенол	0,0007	Изоприлбензин	0,25
	Фенол	0,0011	Нефтепродукты	0,08	Бензин	0,037

В	Сера диоксид	0,012	Нитраты	17	Сера	82
	Сажа	0,025	Солесодержание	355	Серная кислота	37
С	Медь	0,00037	Медь	0,4	Метанол	3,6
	Взвешенные вещества	0,08	Солесодержание	780	Этанол	8,3
Вариант №2						
А	Угарный газ	1,5	Фенол	0,00065	Изоприлбензин	0,29
	Фенол	0,0012	Нефтепродукты	0,09	Бензин	0,035
В	Сера диоксид	0,028	Нитраты	23	Сера	98
	Сажа	0,023	Солесодержание	420	Серная кислота	47
С	Медь	0,00035	Медь	0,6	Метанол	3,2
	Взвешенные вещества	0,087	Солесодержание	570	Этанол	5,9
Вариант №3						
А	Угарный газ	1,6	Фенол	0,00068	Изоприлбензин	0,28
	Фенол	0,0015	Нефтепродукты	0,082	Бензин	0,036
В	Сера диоксид	0,017	Нитраты	31	Сера	85
	Сажа	0,031	Солесодержание	400	Серная кислота	47
С	Медь	0,00045	Медь	0,4	Метанол	1,9
	Взвешенные вещества	0,1	Солесодержание	670	Этанол	6,5
Вариант №4						
А	стирол	0,0013	Сульфаты	270	Формальдегид	3,8
	Хлор	0,011	Солесодержание	360	суперфосфат	75
В	Ртуть	0,00024	Железо трехвалентное	0,38	Ртуть	1,1
	Свинец	0,00002	Свинец	0,005	Этанол	4,4
С	углерода оксид	1,35	Железо	0,09	Фуран – 2-карбальдегид	2,3
	Железа оксид	0,017	Железо трехвалентное	0,3	Хром шестивалентный	0,0043
Вариант №5						
А	стирол	0,0012	Сульфаты	283	Формальдегид	3,6
	Хлор	0,01	Солесодержание	370	суперфосфат	81
В	Ртуть	0,00027	Железо трехвалентное	0,37	Ртуть	1,08
	Свинец	0,00006	Свинец	0,008	Этанол	4,1
С	углерода оксид	1,36	Железо	0,08	Фуран – 2-карбальдегид	2,4
	Железа оксид	0,015	Железо трехвалентное	0,35	Хром шестивалентный	0,0033
Вариант №6						
А	стирол	0,001	Сульфаты	310	Формальдегид	3,5
	Хлор	0,008	Солесодержание	290	суперфосфат	8,3
В	Ртуть	0,0002	Железо трехвалентное	0,32	Ртуть	1,07
	Свинец	0,00001	Свинец	0,008	Этанол	4,34
С	углерода оксид	1,29	Железо	0,08	Фуран – 2-карбальдегид	2,25
	Железа оксид	0,018	Железо трехвалентное	0,26	Хром шестивалентный	0,0039
Вариант №7						
А	Взвешенные вещества	0,13	Аммоний	0,19	Марганец	1276
	Аммиак	0,0019	Марганец	0,08	Мышьяк	0,19
В	Азот диоксид	0,023	Нитриты	0,2	КЖУ	42

	Азот оксид	0,019	Нитраты	35	Нитраты	56
С	Взвешенные вещества	0,125	Молибден	0,12	Ванадий	84
	Формальдегид	0,0008	Фтор	0,7	Формальдегид	3,6
Вариант №8						
А	Взвешенные вещества	0,15	Аммоний	0,2	Марганец	1176
	Аммиак	0,0016	Марганец	0,057	Мышьяк	0,25
В	Азот диоксид	0,021	Нитриты	0,22	КЖУ	40
	Азот оксид	0,014	Нитраты	38	Нитраты	53
С	Взвешенные вещества	0,11	Молибден	0,16	Ванадий	81
	Формальдегид	0,0007	Фтор	0,5	Формальдегид	2,8
Вариант №9						
А	Взвешенные вещества	0,14	Аммоний	0,17	Марганец	1076
	Аммиак	0,0017	Марганец	0,064	Мышьяк	0,25
В	Азот диоксид	0,022	Нитриты	0,24	КЖУ	44
	Азот оксид	0,018	Нитраты	36	Нитраты	51
С	Взвешенные вещества	0,128	Молибден	0,14	Ванадий	82
	Формальдегид	0,0006	Фтор	0,6	Формальдегид	3,3
Вариант №10						
А	Угарный газ	1,7	Фенол	0,00074	Изоприлбензин	0,26
	Фенол	0,0011	Нефтепродукты	0,08	Бензин	0,038
В	Сера диоксид	0,013	Нитраты	18	Сера	82
	Сажа	0,027	Солесодержание	360	Серная кислота	36
С	Медь	0,00036	Медь	0,3	Метанол	3,7
	Взвешенные вещества	0,09	Солесодержание	780	Этанол	8,2

### 3.4. Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Вариант задачи может содержать одно или несколько практических заданий приведенных ниже. Для решения задачи можно пользоваться записями из тетради практических занятий.

**Вариант 1.** Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе отработавшей одиночной трубы теплоэлектростанции (или котельной) по оси направления ветра на расстояниях  $X_M/2, X_M$ . Рельеф местности считать ровным.

1) рассчитать величину максимальной концентрации вредного вещества у земной поверхности, прилегающей к предприятию, при выбросе из трубы нагретой газозооной смеси;

2) определить расстояние от источника выброса, на котором достигается величина максимальной приземной концентрации вредных веществ (по оси факела);

3) определить фактическую концентрацию вредного вещества у поверхности земли с учетом фонового загрязнения воздуха и дать оценку рассчитанного уровня загрязнения воздуха в приземном слое промышленными выбросами путем сравнения со среднесуточной предельно допустимой концентрацией (ПДК);

4) определить опасную скорость ветра и рассчитать значения приземных концентраций вредных веществ в атмосфере по оси факела выброса на расстояниях 50м и 500м от источника выброса;

5) рассчитать предельно допустимый выброс вредного вещества.

Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе орабатывающей одиночной трубы теплоэлектростанции, расположенной в Читинской области (коэффициент  $A=240$ ) и определить расстояние на котором будет достигнута величина  $C_M$ . Заданы следующие условия выхода газозвушной смеси: высота источника выбросов 35 м,  $D$  120 см, температура ГВС 120 °С, температура окружающей среды 25 °С, концентрация загрязняющих веществ  $C$  (мг/м<sup>3</sup>) SO<sub>2</sub>-50; NO<sub>2</sub> -15,  $\square_0$  -5 м/с, F-1.

Значение приземной концентрации вредного вещества  $C_M$  определяется по формуле:

$$C_M = \frac{A M F m m \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}$$

Расстояние  $X_M$  (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация  $C$  (мг/м) при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения  $C_M$ , определяется по формуле:

$$X_M = \frac{5 - F}{4} d H$$

Предел длительности контроля 40 минут.

### Вариант 2.

1. Определить НДС сточных вод из очистных сооружений города в реку, которая используется в качестве источника централизованного водоснабжения для другого населенного пункта, расположенного вниз по течению реки.

2. Рассчитать общую (суммарную) кратность разбавления при выпуске сточных вод в мелководную часть или верхнюю треть глубины водоема, а так же при выпуске в нижнюю треть глубины водоема.

3. Рассчитать общую (суммарную) кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

#### Образец типового задания

$q$ , м <sup>3</sup> / с	$Q$ , м <sup>3</sup> / с	$v_c$ , м/ с	$v_p$ , м/ с	$H$ , м	Характер ложа	Концентрация з агрязняющих веществ			Фоновая концентрация загрязняющих в еществ, мг/л			$L_{ПР}$ , м ( $L_{Ф}$ )
						Взв. в-	Н/п	БПК	Взв. в-	Н/п	БПК	
0,45	11	3,0	0,6	3,1	Реки в благоприятных условиях (чистое прямое ложе)	20	5,6	146,9	7	0	2,1	1000 (1500 )

Предел длительности контроля 40 минут.

**Вариант 3.** Расчет и обоснование предлагаемых нормативов образования отходов в среднем за год. Рассчитать предполагаемый норматив образования отходов ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства. Исходные для расчетов данные приведены ниже.

Расчет и обоснование предлагаемого норматива образования отходов ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства, код по ФККО 4 71 101 01 52 1.

Норматив образования отходов ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства определяется в соответствии со «Сборником методик по расчету объемов образования отходов», г. Санкт-Петербург по формулам:

$$M = \sum \frac{n_i * m_i * t_i * 10^{-6}}{k_i}, \text{ шт/год} \quad N = \sum \frac{n_i * t_i}{k_i}, \text{ т/год}$$



Предлагаемый норматив образования отходов в среднем за год определяется на основе норматива образования отходов. Расчет производится по формуле:

$$\text{ПНО} = \text{Н}_o * Q, \text{ т/год}$$

Сведения о количестве установленных ртутных лампах:

<i>Марка ламп</i>	<i>Количество установленных ламп, шт</i>	<i>Период работы, часов/год</i>
ЛБ-20	360	2000
ЛБ-40	60	8760
ДРЛ-400	230	2738

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

### знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
---	----------------------------------

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### Образец экзаменационного билета

	<b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по дисциплине «Современные методы</b> <b>экологической защиты биосферы»</b>	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ТБ» ИрГУПС Профессор Руш Е.А.
---	---	--

1. Основные принципы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.
2. Распространенные виды отходов, классы опасности, источники загрязнения, способы обращения с отходами. Перспективные направления переработки промышленных отходов. Наилучшие доступные технологии.
3. Рассматриваются три предприятия А, Б, В.
  1. Для каждого предприятия определить среду (водная, воздушная, почва), на которую оказывается меньшее совокупное воздействие вредных веществ с учетом ПДК.
  2. Какие из предприятий удовлетворяют требованию санитарный норм?

Предприятие	Вредные вещества, выбрасываемые в атмосферу	Концентрации, с/с	Вредные вещества, выбрасываемые в водную среду	Концентрации для Х/п	Вредные вещества, выбрасываемые в почву	Концентрации
-------------	---	-------------------	--	----------------------	---	--------------

#### Вариант №1

А	Угарный газ	1,7	Фенол	0,0007	Изоприлбензин	0,25
	Фенол	0,0011	Нефтепродукты	0,08	Бензин	0,037
В	Сера диоксид	0,012	Нитраты	17	Сера	82
	Сажа	0,025	Солесодержание	355	Серная кислота	37
С	Медь	0,00037	Медь	0,4	Метанол	3,6
	Взвешенные вещества	0,08	Солесодержание	780	Этанол	8,3

4. 1. Определить НДС сточных вод из очистных сооружений города в реку, которая используется в качестве источника централизованного водоснабжения для другого населенного пункта, расположенного вниз по течению реки.

$q, \frac{м^3}{с}$	$Q, \frac{м^3}{с}$	$v_c, \frac{м}{с}$	$v_p, \frac{м}{с}$	$H, м$	Характер ложа	Концентрация загрязняющих веществ в СВ, мг/л			Фоновая концентрация загрязняющих веществ, мг/л			$L_{пр}, м (L_{ф-м})$
						Взв. в-ва	Н/п	БПК	Взв. в-ва	Н/п	БПК	
0,45	11	3,0	0,6	3,1	Реки в благоприятных условиях (чистое прямое ложе)	20	5,6	146,9	7	0	2,1	1000 (1500)