

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «25» мая 2018 г. № 414-1

## Б1.Б.1.15 Экология

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – № 1 «Строительство магистральных железных дорог»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Техносферная безопасность»

Общая трудоемкость в з. е. – 3

Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в курсах:

зачет 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	6	6
– практические	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	Формирование у студентов системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования;
2	Формирование представлений о роли экологического нормирования как основного инструмента охраны окружающей среды.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	Изучение основных закономерностей функционирования биосферы, ее структуры
2	Формирование знаний и навыков, необходимых для осуществления производственного контроля в области охраны окружающей среды на предприятии
<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Способность к самостоятельной работе и саморазвитию, а также умение использовать навыки, полученные при изучении дисциплин: Б1.Б.1.10 Математика, Б1.Б.1.11 Физика, Б1.Б.1.14 Химия.
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.30 Безопасность жизнедеятельности
2	Б1.В.03 Земляное полотно железных дорог

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОК-12: способность предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Структуру и функционирование экосистем
Уметь	Самостоятельно работать с дополнительными литературными источниками по вопросам охраны окружающей среды
Владеть	Терминологией в области охраны окружающей среды
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Принципы формирования допустимой нагрузки на окружающую природную среду
Уметь	Применять методы анализа и оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду
Владеть	Методами и навыками расчета загрязнений окружающей природной среды в результате хозяйственной деятельности предприятий
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности
Уметь	Определять первоочередные мероприятия по сохранению и защите экосистемы. Выполнять расчет платежей и ущербов за загрязнение окружающей среды
Владеть	Способностью обосновывать необходимость проведения природоохранных мероприятий

<b>ОПК-6: способность использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Основные закономерности функционирования биосферы
Уметь	Определять ущерб от нерационального природопользования
Владеть	Основной терминологией в области природопользования
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Экологические требования, предъявляемые к хозяйствующим объектам
Уметь	Пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды
Владеть	Законодательными и нормативными документами в области охраны окружающей среды и рационального природопользования
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Основные закономерности функционирования биосферы и принципы рационального природопользования для решения задач
Уметь	Использовать при решении практических задач закономерности функционирования биосферы и принципы рационального природопользования
Владеть	Общими принципами защиты окружающей среды

<b>ПК-4: способность оценить влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методы определения загрязняющих веществ в окружающей природной среде
Уметь	Осуществлять отбор проб различных сред для выполнения анализа
Владеть	Навыками определения загрязняющих веществ в различных средах
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Требования экологической безопасности при возведении объектов транспортного строительства
Уметь	Оценивать влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду
Владеть	Требованиями нормативной документации в части экологической безопасности при возведении объектов транспортного строительства
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта
Уметь	Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта
Владеть	Навыками разработки мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	Принципы формирования допустимой нагрузки на окружающую природную среду
2	Основы управления природоохранной деятельностью. Экологические требования, предъявляемые к хозяйствующим объектам
3	Влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта
<b>Уметь</b>	
1	Пользоваться нормативными документами в области охраны окружающей среды
2	Оценивать антропогенное воздействие на окружающую природную среду
3	Оценивать влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду
<b>Владеть</b>	
1	Основной терминологией в области охраны окружающей среды
2	Методами и навыками расчета загрязнений окружающей природной среды в результате хозяйственной деятельности предприятий
3	Законодательными и нормативными документами в области охраны окружающей среды и рационального природопользования

#### **4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Основы общей экологии</b>				
1.1	Важнейшие экологические проблемы современности. Системность в экологии /Ср/	2	8	ОК-12	Л 1.1
	<b>Раздел 2. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности</b>				
2.1	Лекция 1. Введение в предмет. Цели и задачи. Государственная политика в области обеспечения экологической безопасности. Нормирование качества окружающей . /Лек/	2	2	ОК-12 ОПК-6	Л 1.1 Л 2.2 Л 4.1
2.2	Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу /Пр/	2	2	ОК-12	
2.3	Предотвращение загрязнения водных объектов /Пр/	2	2	ОК-12	Л 3.1 Л 4.2
2.4	Лекция 2. Оценка деятельности предприятия в области ООС. Охрана окружающей среды при обра-	2	2	ОПК-6	Л 1.2

	щении с отходами производства. /Лек/				
2.5	Важнейшие экологические проблемы современности. Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Основные методы инженерной защиты /Ср/	2	10	ОПК-6	Л 1.2 Л 4.1
2.6	Оценка деятельности предприятия в области ООС/Ср/	2	6	ОПК-6	Л 1.2
2.7	Государственное управление в области охраны окружающей среды. Государственный экологический контроль. Права и обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля /Ср/	2	14	ОПК-6	Л 1.2 Л 2.1 Л 4.2
<b>Раздел 3. Инженерно-экологические изыскания для строительства</b>					
3.1	Лекция 3. Экологические требования при размещении, проектировании и строительстве объектов. Государственная экологическая экспертиза /Лек/	2	2	ПК-4 ОПК-6	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.3
3.2	Природоохранные мероприятия в составе проектной документации (ПОС, ППР)/Пр/	2	2	ПК-4	Л 1.2 Л 4.1
3.3	Ответственность за экологические правонарушения /Ср/	2	6	ОПК-6	Л 2.3
	Подготовка контрольной работы к защите. Написание рефератов. Самостоятельное изучение тем:		42	ОК-12 ОПК-6 ПК-4	Л 3.3, Л 4.2, Э 1, Э 2, Э 3
	Подготовка к зачету /Ср/	2	6	ОК-12 ОПК-6 ПК-4	Л 4.1
	Контрольная работа /Зачёт/	2	4	ОК-12 ОПК-6 ПК-4	Л 4.2

### **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 разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

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

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библио- теке
Л 1.1	Романова С.М., Степанова С.В., Ярошевский А.Б.	Экология : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428110">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428110</a>	Казань: Изда- тельство КНИТУ, 2014. - 372с.	100 % онлайн
Л 1.2	Жуков В.И	Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231810">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231810</a>	Красноярск : Си- бирский федераль- ный университет, 2012. - Ч. 1. - 486 с.	100 % онлайн
Л 1.3	Губанов, Л.Н.	Экологическая безопасность при строитель- стве : учебное пособие	Н. Новгород : ННГАСУ, 2010. -	100 % онлайн

		<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=427235&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=427235&amp;sr=1</a>	Ч. 1. Инженерно-экологические изыскания для строительства. – 97 с	
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л 2.1	Федорова Н.В., Кучера Л.Я.	Управление техносферной безопасностью: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	89
Л 2.2	Лесникова В.А.	Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие для бакалавров <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276099">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276099</a>	М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 173 с.	100 % онлайн
Л 2.3	Румянцев Н.В. , Казанцев С.Я. , Любарский Е.Л. и др.	Экологическое право России : учебное пособие 4-е изд., перераб. и доп. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118200">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118200</a>	М. : Юнити-Дана, 2012. - 432 с.	100 % онлайн
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л 3.1	Лысенко, Кабельчук Б.В. , Емельянов С.А. и др.	Охрана окружающей среды: учебное пособие для проведения практических занятий <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277524">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277524</a>	Ставрополь: Агрус, 2014. - 112 с.	100 % онлайн
Л 3.2	Машуков А.А., Никитин С.П.	Охрана окружающей среды, эколого-экономические расчеты и экспертиза (учебное пособие)	Иркутск: ИрГУПС, 2014. - 112 с.	59
Л 3.3.	Дебело П., Тарасова Т.,	Лабораторный практикум по экологии : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=259236&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=259236&amp;sr=1</a>	Оренбург : ОГУ, 2012. - 297 с	100 % онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л 4.1	Федорова Н.В.	Краткий курс лекций	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
Л 4.2	Федорова Н.В.	Методические указания к выполнению практических работ	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
Л 4.3	Федорова Н.В.	Методические указания по организации и самостоятельной работы студентов	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	<a href="http://www.biblioclub.ru">www. biblioclub.ru</a>			
Э.2	<a href="http://www.rpn.gov.ru">www. rpn.gov.ru</a>			
Э.3	<a href="http://www.gosnadzor.ru">www.gosnadzor.ru</a>			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, сво-			

	бодно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	не требуется
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Нормативные документы в области природопользования и охраны окружающей природной среды (система "Консультант Плюс")
<b>6.4 Перечень нормативных документов</b>	
6.4.1	Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016)"Об охране окружающей среды"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017)
6.4.2	Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016)"Об отходах производства и потребления"
6.4.3	Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 29.12.2015)"Об экологической экспертизе"
6.4.4	ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
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.
<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Реферат – краткое письменное изложение материала по определенной теме, выполняется; цель – привить обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа информации, формирования умения подбора и изучения литературных источников, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу. Реферат – это самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).
Практические занятия	Основная функция практических занятий – организация и проведение отработки учебного материала, формирование у обучающихся умений и навыков по применению знаний на практике, навыков самостоятельного их приобретения и углубления. Предварительно преподаватель знакомит с методиками решения задач, используя печатные источники, либо раздаточный материал, затем обучающийся самостоятельно решает поставленные задачи в соответствии с полученным вариантом. Необходимо законспекти-

	<p>ровать: цель работы, основные термины и формулы, подробный алгоритм расчетов, полученные выводы. Для ответа на возникающие вопросы проводятся консультации преподавателя</p>
Контрольная работа	<p>Вариант следует выбирать по последней цифре номера зачетной книжки. Если номер заканчивается на 0, то он соответствует 10 варианту. Не следует приступать к выполнению контрольной работы, не изучив соответствующих разделов и не разобрав приведенных в них примеров. Контрольные работы оформляются в отдельной тетради, либо в отдельном файле (в названии файла должны быть указаны: дисциплина, группа, ФИО обучающегося).</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.</p> <p>Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.</p> <p>Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.</p> <p>Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки.</p> <p>При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.</p>
Консультация	<p>Консультация - форма учебного занятия, в процессе которого обучающийся получит ответы от преподавателя на конкретные вопросы или пояснения по соответствующим теоретическим положениям или аспектам их практического применения.</p> <p>Консультация может быть индивидуальной или групповой, в зависимости от учебной ситуации: индивидуальное занятие, выполняемое студентом, может потребовать индивидуальной консультации, теоретические вопросы по учебному предмету – соответственно групповой консультации.</p>
Зачет	<p>Зачет принимается лектором, который отвечает за организацию подготовки и проведение зачета. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебной программы по дисциплине.</p> <p>Обучающиеся к зачету готовятся самостоятельно и при необходимости обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в конспектах, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.</p>
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.Б.1.15 Экология**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Техносферная безопасность \_\_\_\_\_.20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Экология» участвует в формировании компетенций:

**ОК-12:** способность предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности

**ОПК-6:** способность использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности

**ПК-4:** способность оценить влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта

**Таблица траекторий формирования компетенций ОК-12, ОПК-6, ПК-4 у обучающихся при освоении основной образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОК-12	способность предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Б1.Б.1.15 Экология	2	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	2
ОПК-6	способность использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	Б1.Б.1.15 Экология	2	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	2
ПК-4	способность оценить влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта	Б1.Б.1.15 Экология	2	1
		Б1.В.03 Земляное полотно железных дорог	5	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОК- 12  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОК-12	способность предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Раздел 1. Основы общей экологии  Раздел 2. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности	Минимальный уровень освоения	Знать: Структуру и функционирование экосистем
				Уметь: Самостоятельно работать с дополнительными литературными источниками по вопросам охраны окружающей среды
				Владеть: Терминологией в области охраны окружающей среды
			Базовый уровень освоения	Знать: Принципы формирования допустимой нагрузки на окружающую природную среду
				Уметь: Применять методы анализа и оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду
				Владеть: Методами и навыками расчета загрязнений окружающей природной среды в результате хозяйственной деятельности предприятий
			Высокий уровень освоения	Знать: Меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности
				Уметь: Определять первоочередные мероприятия по сохранению и защите экосистемы. Выполнять расчет платежей и ущербов за загрязнение окружающей среды
				Владеть: Способностью обосновывать необходимость проведения природоохранных мероприятий

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-6  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-6	способность использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и прин-	Раздел 2. Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование	Минимальный уровень освоения	Знать: Основные закономерности функционирования биосферы
				Уметь: Определять ущерб от нерационального природопользования
				Владеть: Основной терминологией в области природопользования

	ципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	Раздел 3. Инженерно-экологические изыскания для строительства	Базовый уровень освоения	Знать: Экологические требования, предъявляемые к хозяйствующим объектам
				Уметь: Пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды
				Владеть: Законодательными и нормативными документами в области охраны окружающей среды и рационального природопользования
			Высокий уровень освоения	Знать: Основные закономерности функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач
				Уметь: Использовать при решении практических задач закономерности функционирования биосферы и принципы рационального природопользования
				Владеть: Общими принципами защиты окружающей среды

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК- 4  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-4	способность оценить влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду и разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта	Раздел 2. Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование	Минимальный уровень освоения	Знать: Методы определения загрязняющих веществ в окружающей природной среде
				Уметь: Осуществлять отбор проб различных сред для выполнения анализа
				Владеть: Навыками определения загрязняющих веществ в различных средах
		Раздел 3. Инженерно-экологические изыскания для строительства	Базовый уровень освоения	Знать: Требования экологической безопасности при возведении объектов транспортного строительства
				Уметь: Оценивать влияние строительных работ по возведению объектов транспортного строительства на окружающую среду
				Владеть: Требованиями нормативной документации в части экологической безопасности при возведении объектов транспортного строительства

			Высокий уровень освоения	Знать: Мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта
				Уметь: Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта
				Владеть: Навыками разработки мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность в районе сооружения транспортного объекта

### Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины:

№	Курс	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)		Наименование оценочного средства, форма проведения
1	2	3	4	5	6
1	2	Текущий контроль	Раздел 1. Основы общей экологии  Раздел 2. Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование  Раздел 3. Инженерно-экологические изыскания для строительства	ОК-12 ОПК-6 ПК-4	Контрольная работа (письменно) Собеседование (устно)

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, 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 четырех-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено». Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

### Перечень оценочных средств по дисциплине «Экология»

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
2	Собеседование по итогам практических работ	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу	Перечень вопросов, представлен после практических работ
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

### Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	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	Компетенции не сформированы

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

### 1. Собеседование по итогам практических работ

Собеседование проходит в устной форме и ставит следующие задачи: проверка и контроль полученных знаний по изучаемой теме; студенты должны продемонстрировать умения работы с различными видами источников; формирование умений коллективного обсуждения.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий. Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

### 2. Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

### **3 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**

#### **3.1. Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ**

Варианты КР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

##### **Образец типового варианта контрольной работы № 1 по теме «Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»**

1. Определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу расчетными методами при сжигании различных видов топлива.
  - 1.1 Рассчитать массу веществ, поступающих в атмосферу с дымовыми газами котлов: твердых частиц, оксидов азота, оксидов серы, оксида углерода.
  - 1.2 Рассчитать массу максимально разового выброса веществ, поступающих в атмосферу с дымовыми газами котлов: твердых частиц, оксидов азота, оксидов серы, оксида углерода.
2. Расчет загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выбросами одиночного точечного источника (горячего и холодного):
  - 2.1 Расчет и анализ распределения концентрации вредного вещества в приземном слое атмосферы над прилегающей территорией
  - 2.2 Расчет ПДВ

По итогам контрольной работы составить развернутый отчет, содержащий основные выводы и ответы на вопросы.

##### **Образец типового варианта контрольной работы № 2 по теме «Предотвращение загрязнения водных объектов»**

1. Расчет разбавления сточных вод в водоемах
  - 1.1 Определение кратности начального разбавления
  - 1.2 Определение кратности основного разбавления
2. Расчет допустимой концентрации загрязняющих веществ в выпуске сточных вод
3. Расчет нормативов допустимых сбросов

По итогам расчетно-графической работы составить развернутый отчет, содержащий основные выводы и ответы на вопросы.

#### **3.2. Перечень теоретических вопросов к зачету**

1. Понятие экологии, предмет изучения, задачи. Объекты и методы исследования экологии
2. Уровни организации живой материи и биологические системы, изучаемые экологией. Понятие о биоценозе, биогеоценозе, экосистеме
3. Антропогенные экосистемы: агроэкосистемы и урбосистемы. Основные абиотические и биотические факторы
4. Строение и свойства биосферы. Виды веществ в биосфере
5. Экологическая безопасность. Основные компетенции органов государственного управления в сфере охраны окружающей среды.
6. Основные направления экологической стратегии ОАО РЖД
7. Санитарно-гигиенические нормативы

8. Научно-технические нормативы (ПДВ, НДС, ВСВ, ВСС, лимиты)
9. Строение и функции атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферы.
10. Инженерные методы защиты атмосферы
11. Водные ресурсы и основные показатели качества воды.
12. Инженерные методы защиты гидросферы
13. Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду
14. Разрешительная документация хозяйствующих субъектов в части охраны атмосферного воздуха
15. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС
16. Классы опасности отходов. Способы переработки отходов
17. Разрешительная документация предприятий в части обращения с отходами
18. В чем заключается основная цель и задачи проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещения?
19. Государственный кадастр отходов
20. Лицензирование деятельности в области обращения с отходами. Лицензионные требования и условия
21. Государственный кадастр природных ресурсов. Классификация природных ресурсов
22. Экономический механизм управления природопользованием
23. Экологический мониторинг. Классификация и методы экологического мониторинга
24. Государственный экологический контроль (цель, задачи, права и обязанности гос. инспекторов)
25. Права и обязанности юридических лиц при осуществлении планового и внепланового государственного экологического контроля
26. Виды ответственности за экологические правонарушения. Отличительные признаки всех видов ответственности
27. Основные экологические требования при размещении, проектировании и строительстве объектов
28. Задачи и принципы ОВОС
29. Порядок разработки проекта ОВОС и содержание раздела ОВОС
30. Процедура ОВОС
31. Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня
32. Объекты государственной экологической экспертизы регионального уровня
33. Порядок и сроки проведения государственной экологической экспертизы.
34. ОВОСот экологической экспертизы

### **3.3. Перечень типовых простых практических заданий к зачету**

#### **Практические задания по теме**

#### **«Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»**

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

Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от работающей 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 газозооушной смеси;
- 2) определить расстояние от источника выброса, на котором достигается величина максимальной приземной концентрации вредных веществ (по оси факела);
- 3) рассчитать предельно допустимый выброс вредного вещества.

### Образец типового задания

Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от работающей одиночной трубы теплоэлектростанции, расположенной в Читинской области (коэффициент  $A=240$ ) и определить расстояние на котором будет достигнута величина  $C_M$ . Заданы следующие условия выхода газовой 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,  $\omega_0$  -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.

### Практические задания по теме «Предотвращение загрязнения водных объектов»

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

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 водоток.

### Образец типового задания

$q, \frac{3}{\text{м}^3/\text{с}}$	$Q, \frac{3}{\text{м}^3/\text{с}}$	$v_{cm}, \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$v_p, \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$H, \text{м}$	Характер ложа	Концентрация загрязняющих веществ в СВ, мг/л			Фоновая концентрация загрязняющих веществ, мг/л			$L_{пр}, \frac{\text{м}}{(L_{\phi}, \text{м})}$
						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)

Предел длительности контроля 40 минут.

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	<p>Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после практического занятия, на котором проводилась контрольная работа.</p>
Собеседование	<p>Собеседование по итогам практических работ проводится в виде устной беседы с предоставлением преподавателю отчета с результатами. Собеседование проводится на практических занятиях в форме обсуждения по предложенным вопросам. Продолжительность собеседования для каждого студента (либо для группы студентов) 5-10 минут. Преподаватель регулирует обсуждение, задавая направляющие вопросы, корректируя неправильные ответы.</p> <p>После обсуждения всех предложенных вопросов преподаватель подводит общие выводы и информирует обучающихся об итогах собеседования.</p>

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то

промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

### Комплект заданий для контрольной работы № 1

#### по теме «Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОК-12, ОПК-6, ПК-4.

#### Вариант 1

##### Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 360 т каменного угля Кузбасского бассейна марки ССР (подземный способ добычи). Теплотехнические характеристики углей: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 27,42$  МДж/кг (6550 ккал/кг); - зольность угля (на рабочую массу) -14,1 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 0,6$  %. Продолжительность отопительного периода 234 дня (5616 часов).

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 62 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,6 т/ч. Топка с неподвижной решеткой и ручным забросом. В атмосферу от котельных при сжигании твердого топлива выбрасываются: твердые частицы, диоксиды серы и азота, оксид углерода.

Результаты представить в табличной форме

	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
Ед. изм.	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	Твердые вещества
т/год				
г/с				

##### Задание 2. Расчет загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха для нагретых источников

Рассматривается одиночный точечный источник (заводская труба) с круглым устьем, выбрасывающий нагретую газовоздушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Тульская область, высота трубы 40 м, диаметр 1,1, температура воздуха 20 °С, температура ГВС 95 °С, скорость выхода ГВС 6 м/с, скорость ветра 3 м/с.

#### Вариант 2

η

##### Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 370 т углей типа кузнецких. Теплотехнические характеристики углей: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 22,93$  МДж/кг; зольность угля - 13,2 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 0,4$  %. Продолжительность отопительного периода 233 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 63 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,7 т/ч. м Топки с пневмомеханическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода. В атмосферу от котельных при сжигании твердого топлива выбрасываются: твердые частицы, диоксиды серы и азота, оксид углерода.

Результаты представить в табличной форме

	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
Ед. изм.	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	Твердые вещества
т/год				
г/с				

Задание 2. Расчет загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха для нагретых источников

Рассматривается одиночный точечный источник (заводская труба) с круглым устьем, выбрасывающий нагретую газовоздушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Тульская область, высота трубы 25 м, диаметр 1 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 96 °С, скорость выхода ГВС 5 м/с, скорость ветра 2 м/с.

### Вариант 3

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 365 т. угля бурых. Теплотехнические характеристики угля: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 14,19$  МДж/кг; зольность угля – 29,9 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 1$  %. Продолжительность отопительного периода 240 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 65 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,6 т/ч. м Топки с пневмомеханическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода. В атмосферу от котельных при сжигании твердого топлива выбрасываются: твердые частицы, диоксиды серы и азота, оксид углерода.

Результаты представить в табличной форме

	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
Ед. изм.	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	Твердые вещества
т/год				
г/с				

Задание 2. Расчет загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха для нагретых источников

Рассматривается одиночный точечный источник (заводская труба) с круглым устьем, выбрасывающий нагретую газовоздушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Свердловская область, высота трубы 31 м, диаметр 0,65 x 0,7 м, температура воздуха 22,5 °С, температура ГВС 150 °С, скорость выхода ГВС 5 м/с, скорость ветра 3 м/с.

### Вариант 4

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 375 т. угля типа кузнецких. Теплотехнические характеристики угля: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 22,93$  МДж/кг; зольность угля - 13,2 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 0,4$  %. Продолжительность отопительного периода 238 дней.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 63 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,7 т/ч. м. Топка с неподвижной решеткой и ручным забросом топлива. В атмосферу от котельных при сжигании твердого топлива выбрасываются: твердые частицы, диоксиды серы и азота, оксид углерода.

Результаты представить в табличной форме

	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
Ед. изм.	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	Твердые вещества
т/год				
г/с				

Задание 2. Расчет загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха для нагретых источников

Рассматривается одиночный точечный источник (заводская труба) с круглым устьем, выбрасывающий нагретую газозооушную смесь, содержащую вредные при-меси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Тульская область (А-140), высота трубы 38 м, диаметр 0,65 м х 0,65 м, температура воздуха 22,5 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 7 м/с, скорость ветра 2 м/с.

#### Вариант 5

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 370 т. углей типа экибастуских. Теплотехнические характеристики углей: - низшая теплота сгорания угля Q<sub>н</sub> = 18,9 МДж/кг; зольность угля – 32,6 %; - содержание серы (на рабочую массу) S = 0,7 %. Продолжительность отопительного периода 233 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 64 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,6 т/ч. м Топки с пневмомеханическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода. В атмосферу от котельных при сжигании твердого топлива выбрасываются: твердые частицы, диоксиды серы и азота, оксид углерода.

Результаты представить в табличной форме

	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
Ед. изм.	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	Твердые вещества
т/год				
г/с				

Задание 2. Расчет загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха для нагретых источников

Рассматривается одиночный точечный источник (заводская труба) с круглым устьем, выбрасывающий нагретую газозооушную смесь, содержащую вредные при-меси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Ивановская область, высота трубы 41 м, диаметр 1,2 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 125 °С, скорость выхода ГВС 5 м/с, скорость ветра 2 м/с.

## Комплект заданий для контрольной работы № 2 «Предотвращение загрязнения водных объектов»

### Вариант 1

Расчет разбавления сточных вод в водотоках

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. Выпуск осуществляется в летний период времени через водовыпуск, расположенный у берега.

Для расчета разбавления в средних и больших реках использовать метод Фролова–Родзиллера.

1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.
2. Рассчитать кратность основного разбавления
3. Определить кратность общего разбавления
4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ
5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q, \text{ м}^3/\text{с}$	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$v_c, \text{ м/с}$	$v_p, \text{ м/с}$	$H, \text{ м}$	Характер ложа	Концентрация загрязняющих веществ в СВ, мг/л			Фоновая концентрация загрязняющих веществ, мг/л			$L_{пр}, \text{ м}$ ( $L_{\phi}, \text{ м}$ )
						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)

### Вариант 2

Расчет разбавления сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св} - 0,089 \text{ м}^3/\text{с}$

Вид водопользования - рыбохозяйственное.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых} - 3,5 \text{ м/с}$ .

Средняя глубина водоема  $H - 6 \text{ м}$ .

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a - 5 \text{ м/с}$ .

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 16 мг/л, нефтепродукты -3,2 мг/л, БПК – 135 мг/л

Фоновая  $C_{\phi}$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем
2. Рассчитать кратность основного разбавления
3. Определить кратность общего разбавления
4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ
5. Рассчитать НДС

### Вариант 3

#### Расчет разбавления сточных вод в водотоках

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. Выпуск осуществляется в летний период времени через водовыпуск, расположенный у берега.

Для расчета разбавления в средних и больших реках использовать метод Фролова–Родзиллера.

1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.
2. Рассчитать кратность основного разбавления
3. Определить кратность общего разбавления
4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ
5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м <sup>3</sup> /с	$Q_3$ , м <sup>3</sup> /с	$v_{см}$ , м/с	$v_p$ , м/с	$H$ , м	Характер ложа	Концентрация загрязняющих веществ в СВ, мг/л			Фоновая кон- центрация за- грязняющих веществ, мг/л			$L_{пр}$ , м ( $L_{ф.м}$ )
						Взв. в-ва	Н/п	БПК	Взв. в-ва	Н/п	БПК	
1,45	15	4,0	0,7	4,3	Русла (больших и средних рек) значи- тельно засоренные	24	15,5	145,6	4	0,05	2,5	910 (1250)

### Вариант 4

#### Расчет разбавления сточных вод в водотоках

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. Выпуск осуществляется в летний период времени через водовыпуск, расположенный у берега.

Для расчета разбавления в средних и больших реках использовать метод Фролова–Родзиллера.

1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.
2. Рассчитать кратность основного разбавления
3. Определить кратность общего разбавления
4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ
5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м /с	$Q_3$ , м /с	$v_{ст}$ м/с	$v_p$ , м/с	$H$ , м	Характер ложа	Концентрация загрязняющих веществ в СВ, мг/л			Фоновая кон- центрация за- грязняющих веществ, мг/л			$L_{пр}$ , м / ( $L_{ф}$ м)
						Взв. в-ва	Н/п	БПК	Взв. в-ва	Н/п	БПК	
1,5	25	2,3	0,5	3,6	Русла (больших и средних рек) значи- тельно засоренные	24	15,5	145,6	4	0,05	2,5	950 (1250)

### Вариант 5

Расчет разбавления сточных вод в водотоках

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. Выпуск осуществляется в летний период времени через водовыпуск, расположенный у берега.

Для расчета разбавления в средних и больших реках использовать метод Фролова–Родзиллера.

1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.
2. Рассчитать кратность основного разбавления
3. Определить кратность общего разбавления
4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ
5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м /с	$Q_3$ , м /с	$v_{ст}$ м/с	$v_p$ , м/с	$H$ , м	Характер ложа	Концентрация загрязняющих веществ в СВ, мг/л			Фоновая кон- центрация за- грязняющих веществ, мг/л			$L_{пр}$ , м / ( $L_{ф}$ м)
						Взв. в-ва	Н/п	БПК	Взв. в-ва	Н/п	БПК	
1,1	30	2,4	0,5	3,7	Порожистые участки равнинных рек	25	22,8	139,8	8	0,03	2,6	480

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся полностью и правильно выполнил все задания контрольной работы. Правильно построены все графики. Грамотно сформулирован вывод по работе, в котором описаны все установленные зависимости. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил все задания контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся правильно выполнил 1 задание контрольной работы, а второе с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если все задания контрольной работы выполнены не правильно.

Составитель \_\_\_\_\_ Н.В. Федорова

## Перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-6, ПК-4

Вопросы к практическим занятиям по Разделу 2 «Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности»:

### Тема «Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»

1. Назовите основные антропогенные загрязнители атмосферы и источники их образования
2. Перечислите основные загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу, при сжигании твердого топлива и природного газа
3. Перечислите классы опасности вредных веществ для атмосферного воздуха
4. На каком показателе вредности основывается разработка ПДК для атмосферного воздуха?
5. Что понимают под рефлекторным и резорбтивным действием?
6. В чем заключается отличие максимально разовых выбросов от валовых?
7. Что такое ОБУВ? Чем отличается от ПДК?
8. Перечислите основные характеристики твердых топлив
9. Что оказывает влияние на процесс рассеивания выбросов в атмосфере?
10. Напишите уравнение зависимости рассеивания концентрации вредных веществ
11. В чем отличие организованного источника загрязнения атмосферного воздуха от неорганизованного?
12. Для чего устанавливается санитарно-защитная зона?
13. Как от высоты источника и условий выхода ГВС зависит значение  $C_m$ ?
14. От чего зависит расстояние  $X_m$  (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация  $C$  (мг/м) при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения  $C_m$
15. Для каких целей рассчитывают ПДВ?
16. Как изменяется значение ПДВ в зависимости от типа источника (высоты, условий выхода ГВС, параметров источника выбросов)?
17. Как скорость ветра влияет на условия рассеивания примесей?
18. Что такое комплексный индекс загрязнения атмосферы? Для чего используется?
19. На практике для сравнения качества атмосферного воздуха разных городов используют данные по .... веществам в ряду по степени убывания показателя

### Тема «Предотвращение загрязнения водных объектов»

1. Какие категория водопользования вы знаете
2. Перечислите основные лимитирующие показатели для водоемов 1 категории водопользования
3. Перечислите основные лимитирующие показатели для водоемов 2 категории водопользования
4. Что понимают под качеством воды в целом?
5. К хозяйственно-питьевому водопользованию относится...
6. К культурно-бытовому водопользованию относится...
7. К рыбохозяйственному водопользованию относится...
8. От чего зависит кратность общего разбавления
9. При поступлении в водный объект со сточными водами нескольких загрязняющих веществ с одинаковым ЛПВ, в реке должно соблюдаться следующее соотношение:
10. Что является показателем безопасной величины сбрасываемых стоков?

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если практическое задание выполнено правильно, отчет оформлен аккуратно и обучающийся ответил правильно на все заданные преподавателем вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если практическое задание выполнено правильно, отчет оформлен с небольшими замечаниями; обучающийся ответил правильно на большую часть заданных преподавателем вопросов;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание выполнено с ошибками, обучающийся ответил на один из заданных преподавателем вопросов

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание выполнено неправильно и обучающийся не ответил на заданные преподавателем вопросы

Составитель \_\_\_\_\_ Н.В. Федорова

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

[illegible]