

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.1.14 Экология

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 "Системы обеспечения движения поездов"

Специализация – специализация N 2 "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте"

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Техносферная безопасность»

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в курсах:

Часов по учебному плану – 72

зачет 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
– лекции	4	4
– практические	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</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	Изучение экологических проблем современности
2	Формирование способности оценивать свою профессиональную деятельность с позиции охраны окружающей среды
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	изучение основных закономерностей функционирования биосферы, ее структуры;
2	изучение механизмов обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования

<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 блока Б1: Б1.Б.1.1 «Математика», Б1.Б.1.11 «Физика», Б1.Б.1.3 «Химия».
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.24 «Безопасность жизнедеятельности»
2	Б1.Б.1.25 «Транспортная безопасность»

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), 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</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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>					
1	Принципы формирования допустимой нагрузки на окружающую природную среду				
2	Меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности				
3	Основные закономерности функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач				
<b>Уметь</b>					
1	Применять методы анализа и оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду				
2	Определять первоочередные мероприятия по сохранению и защите экосистемы. Выполнять расчет платежей и ущербов за загрязнение окружающей среды				
3	Использовать при решении практических задач закономерности функционирования биосферы и принципы рационального природопользования				
<b>Владеть</b>					
1	Терминологией в области охраны окружающей среды				
2	Методами и навыками расчета загрязнений окружающей природной среды в результате хозяйственной деятельности предприятий				
3	Общими принципами защиты окружающей среды				
<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы «Интернет»
	<b>Раздел 1. Основы общей экологии</b>				
1.1	Самостоятельное изучение темы - Системность в экологии (экосистема, биоценоз, биогеоценоз) /Ср/	2	4	ОК-12	Л1.1 Л2.2
	<b>Раздел 2. Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование</b>				
2.1	Лекция 1. Нормирование качества окружающей среды. Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства. Антропогенное воздействие на окружающую среду /Лек/	2	2	ОК-12	Л1.2, Л2.1 Л 2.3, Э1 Л4.1
2.2	Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу /Пр/	2	2	ОК-12	Л 3.1 Л 3.2 Л4.2
2.3	Предотвращение загрязнения водных объектов /Пр/	2	2	ОК-12	Л 4.2
2.4	Лекция 2. Государственный экологический контроль. Ответственность за экологические правонарушения /Лек/	2	2	ОК-12 ОПК-6	Л 4.1 Л 2.4 Э2
2.5	Подготовка контрольной работы к защите. Написание рефератов. Самостоятельное изучение тем: Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение окружающей среды. Принципы рационального природопользования /Ср/	2	50	ОК-12	Л 1.3 Л 1.2 Э1
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации - зачет</b>			ОК-12 ОПК-6	
	Подготовка к зачету /Ср/	2	6		Л 4.1
	Контрольная работа /Зачёт/	2	4		
<b>5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>					
<p>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.</p> <p>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.</p>					

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1 Учебная литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л1.1	Степановских А.С.	Общая экология: учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=18337">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=18337</a>	М. : Юнити-Дана, 2015. - 687 с.	100 % онлайн
Л1.2	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 : Издательство КНИТУ, 2014. - 372 с.	100 % онлайн
Л 1.3	Хорошилова Л.С.	Экологические основы природопользования : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232398">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232398</a>	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с	100 % онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л2.1	Федорова Н.В., Кучера Л.Я.	Управление техносферной безопасностью: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	89
Л2.2	Федорова Н.В.	Биоэкология: Курс лекций	Иркутск: ИрГУПС, 2011	45
Л2.3	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 2.4	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
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л3.1	Машуков А.А.	Расчет загрязнения атмосферного воздуха тепловозами	Иркутск: ИрГУПС, 2008. – 43 с.	187
Л3.2	Машуков А.А., Никитин С.П.	Охрана окружающей среды, эколого-экономические расчеты и экспертиза (учебное пособие)	Иркутск: ИрГУПС, 2014. - 112 с.	59
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Федорова Н.В.	Краткий курс лекций	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
Л4.2	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

<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>	
Э.1	www.rpn.gov.ru
Э.2	www.gosnadzor.ru
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
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, свободно 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>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.</p>
2	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</li> </ul>

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить 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.</p>
Реферат	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Ознакомиться со структурой и оформлением реферата (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>

Практические занятия	<p>Главная функция практических занятий – организация и проведение отработки учебного материала, формирование у студентов 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 законспектировать: цель работы, основные термины и формулы, подробный алгоритм расчетов, полученные выводы. Для ответа на возникающие вопросы проводятся консультации преподавателя</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>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов 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 студентов 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>
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 (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине Б1.Б.1.14 Экология**

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

**Б1.Б.1.14 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

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОК-12	способность предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Б1.Б.1.14 Экология	3	1
ОПК-6	способность использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач	Б1.Б.1.14 Экология	3	1

**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 и рациональное природопользование	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: Меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности
				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 ориентироваться в основных методах и системах обеспечения технологической безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	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
			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 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

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

№	Неделя	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	1-3	Текущий контроль	Раздел 1. Основы общей экологии	ОК-12	Сообщение, доклад, презентация (устно) Реферат (письменно)
2	4-17	Текущий контроль	Раздел 2. Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование	ОК-12 ОПК-6	Сообщение, доклад (устно) Терминологический диктант (письменно) Реферат (письменно) Контрольная работа (письменно) Ролевая игра Собеседование (устно)
5	18	Промежуточный контроль	Все разделы	ОК-12 ОПК-6	Тест (письменно)

## 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 четырехбалльная 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	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, обучающихся.	Перечень понятий по темам дисциплины
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	Сообщение, доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды.	Темы рефератов
5	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)
6	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
7	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	Минимальный
		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	
«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. Терминологический диктант**

Пять терминов, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

**2. 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

### 3. Доклад, сообщение

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана

### 4. Реферат

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся продемонстрировал: полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильные формулировки понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
«хорошо»	Обучающийся продемонстрировал: недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников
«удовлетворительно»	Обучающийся продемонстрировал: отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др
«неудовлетворительно»	Обучающийся продемонстрировал большое количество существенных ошибок, не владение материалом; не владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.

### 5. 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

### 6. Тест

#### Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины и шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

### **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. Контрольные задания на терминологический диктант**

1. Терминологический диктант по 2 разделу

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание по 10 вопросов.

1.1 Дать определение следующим терминам: биоценоз, экосистема, биомы, биотоп, косное вещество, биокосное вещество, биогенное вещество, популяция, экологическая пирамида, экологическая ниша.

2. Терминологический диктант по теме «Нормирование качества окружающей среды». Проводится на практическом занятии, после соответствующей лекции.

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания по 5 вопросов каждое.

2.1 Дать определение следующим терминам: ПДК<sub>р.з.</sub>; ПДК<sub>с.с.</sub>; ПДК<sub>м.р.</sub>; ПДК<sub>п.</sub>; ПДК<sub>в.в.</sub>..

2.2. Дать определение следующим терминам: ПДВ, ПДС, НДС, ВРВ, ВРС.

3. Терминологический диктант по теме «Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности. Основные системы обеспечения экологической безопасности»

Предел длительности контроля – 7 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1

3.1. Дать определение следующим терминам: экологическая безопасность, система экологической безопасности, предельно-допустимая экологическая нагрузка, зона чрезвычайной экологической ситуации, зона экологического бедствия.

4. Терминологический диктант по теме «Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2

4.1. Дать определение следующим терминам: лицензионные требования и условия; обработка отходов; утилизация отходов; размещение отходов; сбор отходов.

4.2. Расшифровать аббревиатуру: ФККО, ГРОРО, БДОТ, НДТ, ПНООЛР.

#### **3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ**

Варианты КР (15 вариантов по каждой теме) 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, бенз(а)пирена.

1.2 Рассчитать массу максимально разового выброса веществ, поступающих в атмосферу с дымовыми газами котлов: твердых частиц, оксидов азота, оксидов серы, оксида углерода, бенз(а)пирена.

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 Определение расстояния от источника выброса до места, где наблюдается максимальная концентрация вредного вещества.

2.3 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 водотоках

1.1.Определение кратности начального разбавления

1.2 Определение кратности основного разбавления

2. Расчет разбавления сточных вод в водоемах

2.1 Определение кратности начального разбавления

2.2 Определение кратности основного разбавления

3. Расчет допустимой концентрации загрязняющих веществ в выпуске сточных вод

4. Расчет нормативов допустимых сбросов

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

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

1. Понятие экологии, предмет изучения, задачи
2. Объекты и методы исследования экологии
3. Уровни организации живой материи и биологические системы, изучаемые экологией
4. Важнейшие экологические проблемы современности
5. Понятие о биоценозе, биогеоценозе, экосистеме
6. Особенности экосистем. Важнейшие природные экосистемы Земли (биомы)
7. Антропогенные экосистемы: агроэкосистемы и урбосистемы
8. Типы связей и взаимоотношений между организмами в экосистемах
9. Основные абиотические и биотические факторы
10. Основные законы лимитирующих факторов (закон минимума и закон толерантности)
11. Строение и свойства биосферы
12. Виды веществ в биосфере
13. Экологическая безопасность. Основные компетенции органов государственного управления в сфере охраны окружающей среды.
14. Основные направления экологической стратегии ОАО РЖД
15. Санитарно-гигиенические нормативы
16. Научно-технические нормативы (ПДВ, НДС, ВСВ, ВСС, лимиты)
17. Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду
18. Строение и функции атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферы. Инженерные методы защиты атмосферы
19. Разрешительная документация хозяйствующих субъектов в части охраны атмосферного воздуха



20. Водные ресурсы и основные показатели качества воды. Инженерные методы защиты гидросферы
21. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС
22. Классы опасности отходов. Способы переработки отходов
23. Разрешительная документация предприятий в части обращения с отходами
24. Лицензирование деятельности в области обращения с отходами. Лицензионные требования и условия
25. Государственный кадастр отходов
26. Государственный кадастр природных ресурсов
27. Классификация природных ресурсов
28. Экономический механизм управления природопользованием
29. Экологический мониторинг. Классификация и методы экологического мониторинга
30. Государственный экологический контроль (цель, задачи, права и обязанности гос. инспекторов)
31. Права и обязанности юридических лиц при осуществлении планового и внепланового государственного экологического контроля
32. Виды ответственности за экологические правонарушения. Отличительные признаки всех видов ответственности

### **3.4. 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 газозвдушной 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.

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 газозвдушной 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>)  $SO_2$  - 50;  $NO_2$  -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 мелководную часть или верхнюю треть глубины водоема, а также при выпуске в нижнюю треть глубины водоема.

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

#### Образец типового задания

$q, \frac{м^3}{с}$	$Q, \frac{м^3}{с}$	$v_{ст}, \frac{м}{с}$	$v_p, \frac{м}{с}$	$H, м$	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)

Предел длительности контроля 40 минут.

### Практические задания по теме «Расчет образования отходов»

#### Образец типового задания

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:

$$\text{ПНО} = \text{Н}_0 * Q, \text{ т/год}$$

Сведения о количестве установленных ртутных лампах:

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

### Практические задания по теме «Экономический механизм ООС»

Определить размер платежей за загрязнение атмосферного воздуха при сжигании топлива (угля) в котельной, расположенной в городе Центрального экономического района РФ.

Образец типового задания

«Расчет платежей за загрязнение окружающей среды»

В результате хозяйственной деятельности предприятия поступают выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Пром. зона предприятия расположена на особой территории. Зарегистрировано два стационарных источника загрязнения атмосферного воздуха. Перечень загрязняющих веществ приведен в таблице:

Загрязняющее вещество	Количество, тонн	Ставка, руб.
азота оксид	0,235	93,50
азота диоксид	0,437	138,80
углерод оксид	0,125	1,60
метан	0,050	108
бенз(а)перен	0,278	5 472 968,70
Итого	1,125	

Расчитать плату за загрязнения атмосферного воздуха.

### Практические задания по теме

«Расчет ущерба в результате загрязнения окружающей природной среды»

Образец типового задания

Расчет эколого-экономического ущерба методом приведения к «монозагрязнителю»

Определите экономическую оценку ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами от стационарных источников за три года, если известно, что на территории рассматриваемого региона населенные пункты с плотностью населения более 300 человек/га занимают 5%, заповедники - 12%, пригородные зоны отдыха и дачные участки - 10%, леса 1 группы - 16%, леса 2-й группы - 20%, промышленные предприятия - 4%, пашни (Центрально-Черноземный район) - 19%, пастбища и сенокосы - 14%. Приоритетные загрязняющие вещества указаны в таблице.

**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>
Терминологический диктант	<p>Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия.</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 наводящие вопросы, корректируя неправильные ответы.</p> <p>После обсуждения всех предложенных вопросов преподаватель подводит общие выводы и информирует обучающихся об итогах собеседования.</p>
Сообщение, доклад	<p>Сообщения и доклады заслушиваются на практических занятиях. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию на котором будут заслушиваться доклады и сообщения предлагает обучающимся перечень рекомендуемых тем. Продолжительность сообщения 5-7 минут. По итогам всех докладов преподаватель может инициировать обсуждение в группе, задавая наводящие вопросы, корректируя неправильные ответы.</p> <p>После обсуждения всех докладов преподаватель информирует обучающихся об итогах и полученных оценках</p>
Тест	<p>Тестовые задания сгруппированы по компетенциям. Тестирование проводится на последнем практическом занятии. Продолжительность тестирования 40 минут.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на консультации. Оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.</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 по теме «Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»**

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОК-12,

#### 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 газозооушную смесь, содержащую вредные при- меси.

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.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загряз- няющих веществ.

#### Вариант 2

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, по- требляющей 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 газозооушную смесь, содержащую вредные при- меси.

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.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 3

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 365т. углей бурых. Теплотехнические характеристики углей: - 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 газозоудушную 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 3м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 4

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 375 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 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

Ед. изм.	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
	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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.

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.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### 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 экибазстуских. Теплотехнические характеристики углей: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 18,9$  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

Ед. изм.	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
	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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.



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.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 6

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) 64 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,7 т/ч. м. Топки с пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решеткой. 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 газозоудшную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Читинская область, высота трубы 28 м, диаметр 1 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 6 м/с, скорость ветра 2 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 7

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 375 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 240 дней.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 65 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

Ед. изм.	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
	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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Московская область, высота трубы 45 м, диаметр 0,75 м x 0,65 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 5 м/с, скорость ветра 2 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 8

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 375 т. углей типа Канско-Ачинских. Теплотехнические характеристики углей: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 15,54$  МДж/кг; зольность угля – 6,7 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 0,2$  %. 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

Ед. изм.	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
	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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион – Рязанская область (А-140), высота трубы 41 м, диаметр 2 м, температура воздуха 24 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 7 м/с, скорость ветра 3 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 9

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

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 360 т. углей типа экибазстуских. Теплотехнические характеристики углей: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 18,9$  МДж/кг; зольность угля – 32,6 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 0,7$  %. Продолжительность отопительного периода 232 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 61 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 газозоудшную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Бурятия, высота трубы 25 м, диаметр 1,1 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 115 °С, скорость выхода ГВС 5 м/с, скорость ветра 3 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 10

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

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 360 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) 64 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,7 т/ч. м. Топки 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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион – Читинская область, высота трубы 53 м, диаметр 1,2 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 6 м/с, скорость ветра 2 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 11

Задание 1. Расчет выбросов при сжигании твердого топлива

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 370 т. углей бурых. Теплотехнические характеристики углей: - 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 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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Свердловская область, высота трубы 45 м, диаметр 0,65 x 0,7 м, температура воздуха 23 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 6 м/с, скорость ветра 3 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 12

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

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 370 т. углей бурых. Теплотехнические характеристики углей: - низшая теплота сгорания угля  $Q_n = 14,19$  МДж/кг; зольность угля – 29.9 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 1$  %. Продолжительность отопительного периода 234 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 64 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,6 т/ч. м. Топки 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 газозодушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Читинская область, высота трубы 41 м, диаметр 1,1 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 120 °С, скорость выхода ГВС 7 м/с, скорость ветра 3 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ. Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 13

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

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 350 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 244 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 61 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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Бурятия, высота трубы 50 м, диаметр 1,1, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 6 м/с, скорость ветра 2 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ , рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

#### Вариант 14

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  $Q_n = 18,9$  МДж/кг; зольность угля – 32,6 %; - содержание серы (на рабочую массу)  $S = 0,7$  %. Продолжительность отопительного периода 243 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 62 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,6 т/ч. м. Топки 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 газозоодушную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион - Московская область, высота трубы 52 м, диаметр 2 м, температура воздуха 23 °С, температура ГВС 115 °С, скорость выхода ГВС 6 м/с, скорость ветра 2 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

### Вариант 15

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

Рассчитать выбросы вредных веществ в атмосферу от отопительной котельной, потребляющей в год 375 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 234 дня.

Расход угля в самый холодный месяц года (январь) 64 т. Паропроизводительность котлоагрегата 0,6 т/ч. м. Топки 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

Ед. изм.	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу			
	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 газозоудную смесь, содержащую вредные примеси.

Условия выхода ГВС следующие: регион – Бурятия, высота трубы 43 м, диаметр 1 м, температура воздуха 22 °С, температура ГВС 110 °С, скорость выхода ГВС 5 м/с, скорость ветра 3 м/с.

Рассчитать для каждого вещества из пункта 2 значения максимальной приземной концентрации  $C_m$  расстояние, на котором она достигается; определить как влияет скорость ветра на рассеивание примесей; определить значение концентрации веществ на следующих расстояниях от источника выбросов:  $X_m/3$ ,  $X_m/2$ ,  $X_m$ ,  $2 X_m$ ., рассчитать ПДВ.

Результаты представить в табличной форме, построить графики рассеивания загрязняющих веществ.

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

### Вариант 1

#### 2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q$ , м <sup>3</sup> / с	$Q$ , м <sup>3</sup> / с	$v_c$ , м/ с	$v_p$ , м/с	$H$ , м	Характер ложа	Концентрация 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)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,087 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования - рыбохозяйственное.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 2,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  - 4 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 6 м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 15 мг/л, нефтепродукты -3,2 мг/л, БПК – 125 мг/л

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

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 2

#### 2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления



2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м <sup>3</sup> /с	$Q_3$ , м <sup>3</sup> /с	$v_{cm}$ , м/с	$v_p$ , 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	
0,35	13	4,0	0,7	3,3	Реки, имеющие сравнительно чистые русла	15	6,6	144,9	7	0	2,1	920 (1350)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,089 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования - рыбохозяйственное.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

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

Средняя глубина водоема  $H$  - 6 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 5 м/с.

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

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 3

2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ м <sup>3</sup> /с	$Q_3$ м <sup>3</sup> /с	$v_{ст}$ м/с	$v_p$ 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	
1,45	15	4,0	0,7	4,3	Руслу (больших и средних рек) значительно засоренные	24	15,5	145,6	4	0,05	2,5	910 (1250)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,088м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования - рыбохозяйственное.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 2,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  - 5 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 3 м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 18 мг/л, нефтепродукты -4,2 мг/л, БПК – 145 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 4

2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м /с	$Q_3$ , м /с	$v_{см}$ м/с	$v_p$ , 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	
1,5	25	2,3	0,5	3,6	Русла (больших и средних рек) значительно засоренные	24	15,5	145,6	4	0,05	2,5	950 (1250)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,087 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования - рыбохозяйственное.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 4,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  - 7 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 5 м/с.

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

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 5

#### 2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м /с	$Q_3$ , м /с	$v_{см}$ м/с	$v_p$ , 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	
1,1	30	2,4	0,5	3,7	Порожистые участки равнинных рек	25	22,8	139,8	8	0,03	2,6	480

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,097 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования - рыбохозяйственное.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 4,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  – 6,3 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 5 м/с.

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

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 6

#### 2.1. 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 в русле реки.

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

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м /с	$Q_3$ , м /с	$v_{сг}$ м/с	$v_p$ , 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	
1,7	20	2,7	0,6	3,3	Реки болотного типа	28	10,8	160,3	6	0,01	2,9	720 (850)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,087 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования - рыбохозяйственное.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 4,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H = 5,3$  м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a = 5$  м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 21 мг/л, нефтепродукты -4,2 мг/л, БПК – 145 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 7

2.1. 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 в русле реки.

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

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м /с	$Q_3$ , м /с	$v_{cm}$ 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	31	2,2	0,4	3,0	Реки в весьма благо- приятных условиях течения	39	31,1	153,5	5	0,01	4,0	480

2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св} = 0,095$  м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых} = 5,5$  м/с.

Средняя глубина водоема  $H = 7,5$  м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a = 5$  м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 15 мг/л, нефтепродукты -5,2 мг/л, БПК – 125 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

- 2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем
- 2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления
- 2.2.3. Определить кратность общего разбавления
- 2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ
- 2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 8

#### 2.1. 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 в русле реки.

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

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. 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 концентрация загрязняющих веществ, мг/л			$L_{пр}$ , м / ( $L_{ф}$ , м)
						Взв. в-ва	Н/п	БПК	Взв. в-ва	Н/п	БПК	
0,52	35	2,7	0,6	3,5	Реки и поймы весьма заросшие (со слабым течением) с большими глубокими промоинами	44	7,4	149,7	4	0	4,5	999 (1235)

#### 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,075 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 4,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  – 3,5 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 5 м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 13 мг/л, нефтепродукты -4,2 мг/л, БПК – 115 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

## 2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 9

#### 2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м <sup>3</sup> /с	$Q_3$ , м <sup>3</sup> /с	$v_{cm}$ м/с	$v_p$ , 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	
1,15	23	3,1	0,7	3,9	Реки в весьма благоприятных условиях течения	47	9,3	160,1	8	0	4,9	1375 (1600)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,088 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный. в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 6,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  – 3,5 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 3 м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 17 мг/л, нефтепродукты - 5,2 мг/л, БПК – 145 мг/л.

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 10

#### 2.1. 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 в русле реки.

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

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ , м /с	$Q_3$ , м /с	$v_{см}$ м/с	$v_p$ , 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	
0,66	17	3,2	0,7	4,0	Реки в сравнительно благоприятных условиях, но с некоторым количеством камней и водорослей	48	19,7	179,8	9	0,01	5,0	500

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,093 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования – рыбохозяйственное

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный, в нижнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 4,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  – 4,1 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 4 м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 13 мг/л, нефтепродукты -4,2 мг/л, БПК – 115 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 11

#### 2.1. 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 в русле реки.



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

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. 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	
1,65	25	2,3	0,5	3,1	Реки в сравнительно благоприятных условиях, но с некоторым количеством камней и водорослей	40	10,7	160,3	6	0,02	4,1	1150 (1350)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,098 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный в верхнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 6,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  – 7,5 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 5 м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 19 мг/л, нефтепродукты -6,2 мг/л, БПК – 118 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

## Вариант 12

### 2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

- 2.1.3. Определить кратность общего разбавления
- 2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ
- 2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_3$ м /с	$Q_3$ м /с	$v_{cm}$ м/с	$v_p$ 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	
0,37	30	2,6	0,6	3,4	Порожистые участки равнинных рек	43	27,0	155,5	9	0	4,3	484

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Рuffеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св}$  - 0,081 м<sup>3</sup>/с

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный в нижнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых}$  - 4,5 м/с.

Средняя глубина водоема  $H$  – 5.1 м.

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a$  - 5 м/с.

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 17 мг/л, нефтепродукты –3,8мг/л, БПК – 115 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 13

#### 2.1. 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 в русле реки.

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

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. 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 концентрация загрязняющих веществ, мг/л			$L_{ДР}$ , м / ( $L_{Ф}$ , м)
						Взв. в-ва	Н/п	БПК	Взв. в-ва	Н/п	БПК	
1,45	31	2,2	0,4	3,0	Реки в весьма благоприятных условиях течения	39	31,1	153,5	5	0,01	4,0	480

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св} - 0,097 \text{ м}^3/\text{с}$

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный в нижнюю треть водоема

Скорость потока в выходном сечении выпуска СВ  $V_{вых} - 4,5 \text{ м/с}$ .

Средняя глубина водоема  $H - 3,5 \text{ м}$ .

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

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 13 мг/л, нефтепродукты -4,2 мг/л, БПК – 115 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 14

#### 2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. 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 концентрация загрязняющих веществ, мг/л	$L_{ДР}$ , м / ( $L_{Ф}$ , м)
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	------------	---------------	----------------------------------------------	-------------------------------------------------	-------------------------------------

						Взв. в-ва	Н/п	БПК	Взв. в-ва	Н/п	БПК	
1,35	13	2,1	0,5	4,9	Реки в благоприятных условиях (чистое прямое ложе)	38	8,5	156,9	4	0	3,9	470

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св} - 0,099 \text{ м}^3/\text{с}$

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный в верхнюю треть водоема

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

Средняя глубина водоема  $H - 6,2 \text{ м}$ .

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a - 6 \text{ м/с}$ .

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 18 мг/л, нефтепродукты -5,1мг/л, БПК – 145 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

### Вариант 15

#### 2.1. 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.

2.1.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

2.1.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.1.3. Определить кратность общего разбавления

2.1.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.1.5. Рассчитать НДС

Условия сброса загрязняющих веществ приведены в таблице:

$q_z$ м /с	$Q_z$ м /с	$v_{сст}$ м/с	$v_p$ 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	
0,42	37	3,2	0,7	4,3	Реки, имеющие сравнительно чистые русла	32	15,9	146,9	5	0,03	3,3	910 (1000)

## 2.2. Расчет разбавление сточных вод в водоемах методом Руффеля

Исходные данные для расчёта:

Расчетный расход СВ  $q_{св} - 0,093 \text{ м}^3/\text{с}$

Вид водопользования – культурно-бытовое.

Тип выпуска СВ - отдельный сосредоточенный в верхнюю треть водоема

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

Средняя глубина водоема  $H - 5,4 \text{ м}$ .

Средняя многолетняя скорость ветра над водой  $V_a - 6 \text{ м/с}$ .

Концентрация ЗВ: взвешенные вещества 23 мг/л, нефтепродукты -4,1мг/л, БПК – 110 мг/л

Фоновая  $C_f$ : взвешенные вещества 5 мг/л, нефтепродукты -1,2 мг/л, БПК – 1 мг/л

2.2.1. Рассчитать начальную кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоем

2.2.2. Рассчитать кратность основного разбавления

2.2.3. Определить кратность общего разбавления

2.2.4. Найти допустимую концентрацию загрязняющих веществ

2.2.5. Рассчитать НДС

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: ОК-12, ОПК-6

**Вопросы к практическим занятиям по Разделу 2 «Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование»:**

Тема «Государственная политика в области обеспечения экологической безопасности»

1. Высшими государственными органами, осуществляющими политику в области охраны окружающей среды, являются...
2. Специальными органами, осуществляющими управление в области охраны окружающей среды, являются...

3. Продолжить фразу: «Основной принцип экологического права...»
4. Перечислите основные федеральные службы, осуществляющих надзор и контроль в области охраны окружающей среды
5. Основные приоритеты экологической безопасности РФ заключаются...
6. Перечислите основные федеральные законы в области ООС

Тема «Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»

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

Тема «Предотвращение загрязнения водных объектов»

26. Какие категории водопользования вы знаете
27. Перечислите основные лимитирующие показатели для водоемов 1 категории водопользования
28. Перечислите основные лимитирующие показатели для водоемов 2 категории водопользования
29. Что понимают под качеством воды в целом?
30. К хозяйственно-питьевому водопользованию относится...
31. К культурно-бытовому водопользованию относится...
32. К рыбохозяйственному водопользованию относится...
33. От чего зависит кратность общего разбавления
34. При поступлении в водный объект со сточными водами нескольких загрязняющих веществ с одинаковым ЛПВ, в реке должно соблюдаться следующее соотношение:
35. Что является показателем безопасной величины сбрасываемых стоков?

## Тема «Расчет количества образования отходов»

36. Перечислите основные источники образования отходов на предприятиях железнодорожного транспорта
37. Назовите основные нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность в области обращения с отходами
38. Сколько существует классов опасности отходов?
39. Какие методы определения классов опасности отходов существуют?
40. Перечислите случаи, когда необходимо использование экспериментального метода определения класса опасности отходов?
41. Назовите основные критерии отнесения отходов к классу опасности для ОПС
42. Что такое государственный кадастр отходов?
43. В чем заключается паспортизация отходов? Срок действия паспорта отхода?
44. Для чего используется федеральный классификационный кадастр отходов?
45. Что понимают под обращением с отходами?
46. Какие виды деятельности подлежат обязательной процедуре лицензирования
47. Что понимают под объектами размещения отходов?
48. Какая документация необходима предприятию только при осуществлении накопления отходов?
49. Назовите основные лицензионные требования и условия при осуществлении всех лицензируемых видов деятельности
50. В чем заключается основная цель и задачи проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещения?

## Тема «Расчет ущерба за загрязнение окружающей природной среды»

51. Что понимают под эколого-экономическим ущербом?
52. Какие базовые величины используют для оценки ущерба?
53. Какие существуют методы определения ущерба?
54. От загрязнения каких объектов окружающей природной среды должна производиться экономическая оценка?
55. Из каких затрат складывается экономическая оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды?

### **Перечень типовых тем для сообщений, докладов**

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

#### Раздел 1 «Основы общей экологии»

1. История развития экологических представлений
2. Учение о ноосфере В.И. Вернадского
3. Антропогенное воздействие на атмосферу
4. Конвенция о трансграничном атмосферном переносе
5. Особенности глобального процесса опустынивания
6. История исследований парникового эффекта
7. Экологическая культура и эоцентрическое мировоззрение

#### Раздел 2. «Охрана окружающей природной среды и рациональное природопользование»

1. Ртутное загрязнение. Влияние на экосистемы и здоровье человека

2. Международные конвенции по атмосфере и климату и интересы России
3. Региональные экологические проблемы
4. Состояние природных ресурсов
5. Защита почв от деградации
6. Рекультивация нарушенных земель
7. Использование вторичных ресурсов
8. Этапы и факторы антропогенеза
9. Инженерные методы защиты атмосферы и гидросферы
10. Особо охраняемые природные территории (классификация и назначение)
11. Особо охраняемые природные территории Иркутской области
12. Финансирование природоохранных мероприятий
13. Экологические риски возникновения ЧС в Арктике
14. Недропользование в Арктике

### **Перечень типовых тем рефератов**

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

1. Способы восстановления нарушенных экосистем.
2. Международно-правовая система охраны окружающей среды.
3. Анализ современных способов и источников альтернативной энергии
4. Современные экологически чистые технологии утилизации отходов 1-4 классов опасности
5. Использование альтернативных источников электроэнергии
6. Современные способы утилизации отходов
7. Международные обязательства и договоры в области охраны окружающей среды
8. Экологические проблемы Прибайкалья
9. Информационные технологии в экологии
10. Правовое регулирование защиты лесных экосистем
11. Экологические проблемы оз. Байкал и пути их решения
12. Современные способы сбора и очистки подсланевых сточных вод



