

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 13 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Техника защиты окружающей среды  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Техносферная безопасность (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний и умений по экологической оценке территорий, отдельных производств и технологических решений на стадиях подготовки, проектирования и осуществления производственных процессов; знание принципов инженерной защиты окружающей среды, обоснование параметров защитных сооружений и оборудования, обеспечение надёжной эксплуатации и безопасности сооружений с учётом изменчивости характеристик окружающей среды.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Идентификация опасностей: вид опасности, пространственные и временные координаты, величина, возможный ущерб, вероятность возникновения;  
Прогнозирования развития негативных воздействий на окружающую среду и оценки их последствий;  
Профилактика идентифицированных опасностей предупредительными мероприятиями;  
Разработка и реализация мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1пк-1.2	Знает законы взаимодействия между гидро-, атмо-, лито- и техносферами. Знает экологические инновации, применяемые для снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды. Знает основные группы факторов, влияющие на состояние природной среды. Знает формы воздействий и загрязнений, виды вмешательства человека в биосферу. Знает объекты, методы и принципы инженерной защиты окружающей среды.	Знает виды и характеристики воздействия различных производств и видов деятельности, а также способы организации, методы и средства обеспечения экологической безопасности на них	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-2пк-1.2	Умеет применять методы оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду. Умеет применять способы и технику ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду; современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды.	Умеет анализировать основные направления повышения экологической безопасности организации с учетом специфики производства	Дифференцированный зачет
ПК-1.2	ИД-3пк-1.2	Владеет навыками решения экологических задач по определению выбросов загрязняющих веществ различными производствами. Владеет навыками выбора основного технологического оборудования очистки пылегазовых выбросов предприятий и установок; Владеет навыками решения экологических задач по определению степени очистки разрабатываемых и используемых технических средств защиты окружающей среды.	Владеет навыками разрабатывать проекты и программы мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в организациях и на промышленных предприятиях	Дифференцированный зачет
ПК-3.2	ИД-1пк-3.2	Знает отечественные и зарубежные установки и оборудование, применяемое для снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды в области обращения с сточными водами. Знает объекты, методы и принципы инженерной	Знает отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области очистки сточных вод; технологии очистки сточных вод; нормативно-правовое обеспечение водоснабжения и водоотведения; профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для проектирования	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		защиты окружающей среды в сфере обращения с сточными водами.	сооружений	
ПК-3.2	ИД-2пк-3.2	<p>Умеет применять методы оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду при сбросе сточных вод различного состава.</p> <p>Умеет применять способы и технику ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду; современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды в сфере обращения с сточными водами.</p>	Умеет рассчитывать технологических и технических решений линии очистки воды и определять необходимое основное и вспомогательное техническое и технологическое оборудование	Дифференцированный зачет
ПК-3.2	ИД-3пк-3.2	<p>Владеет навыками выбора основного технологического оборудования при обращении с сточными водами.</p> <p>Владеет навыками решения экологических задач по определению степени очистки разрабатываемых и используемых технических средств защиты окружающей среды в сфере обращения с сточными водами.</p>	Владеет навыками обосновывать методы очистки сточных вод посредством использования специальных знаний и экспертных источников информации	Дифференцированный зачет
ПК-3.3	ИД-1пк-3.3	<p>Знает отечественные и зарубежные установки и оборудование, применяемое для снижения негативного воздействия деятельности на состояние окружающей среды в области обращения с отходами.</p> <p>Знает объекты, методы и принципы инженерной защиты окружающей</p>	Знает отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области обращения с отходами; технологии утилизации отходов производства и потребления; методы государственного и экономического регулирования организаций переработчиков отходов;	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		среды в сфере обращения с отходами.		
ПК-3.3	ИД-2пк-3.3	<p>Умеет применять методы оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду при обращении с отходами.</p> <p>Умеет применять способы и технику ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду; современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды в сфере обращения с отходами.</p>	<p>Умеет обобщать и использовать в работе современные направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере обращения с отходами; оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения обращения с отходами</p>	Дифференцированный зачет
ПК-3.3	ИД-3пк-3.3	<p>Владеет навыками выбора основного технологического оборудования при обращении с отходами.</p> <p>Владеет навыками решения экологических задач по определению степени очистки разрабатываемых и используемых технических средств защиты окружающей среды в сфере обращения с отходами.</p>	<p>Владеет навыками разрабатывать подходы, включая нестандартные, в области обезвреживания и переработки отходов производства и потребления посредством использования специальных знаний и экспертных источников информации</p>	Дифференцированный зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	62	62	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	20	20	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	82	82	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Интегрированный подход к решению экологических проблем. Принципы интегрированного подхода	2	0	4	11
Экологическое зонирование промышленной территории. Модульные и гибкие планировочные структуры. Приёмы и пути совершенствования пространно-композиционных взаимодействий ландшафта и застройки, аэрации, микроклимата и озеленения. Экологически «чистые» здания. Системный подход к проектному процессу. Эколого-экономические показатели проектов.				
Энергосбережение. Основные направления энергосбережения. Эффективность использования энергии	2	0	4	11
Эффективность использования ресурсов				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Современные малоотходные технологии	2	0	4	11
Использование твёрдых отходов ТЭС и АЭС. Использование тепла сбросных вод ТЭС и АЭС в народном хозяйстве. Тепловые насосы. Использование возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Солнечная энергия. Геотермальная энергия. Использование энергии ветра и биомассы. Проблемы эффективности и безопасности новых энергетических технологий.				
Отходы производства и потребления	2	0	4	4
Кризисное положение с отходами производства и потребления. Классификация отходов и технологии их переработки. Проблемы рециклизации, ликвидации и захоронения отходов, пути их решения. Особо опасные отходы. Тенденции развития мировой практики переработки твёрдых бытовых отходов. Эколого-экономическая оценка промышленных технологий переработки твёрдых бытовых отходов. Управление твёрдыми бытовыми отходами.				
Охрана окружающей среды при складировании промышленных отходов	2	0	4	11
Общие сведения. Борьба с пылением действующих и отработанных накопителей отходов. Расчёт ветровой эрозии и пыления золоотвалов тепловых электростанций. Снижение пылевыделения при реконструкции накопителей отходов. Рекультивация накопителей отходов. Защита атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и биоресурсов. Консервация накопителей отходов.				
Защита атмосферного воздуха от загрязнений	2	0	4	11
Природа и свойства загрязнителей. Мероприятия по защите атмосферы. Методы очистки промышленных выбросов от газовых и парообразных примесей. Пути уменьшения выбросов оксидов серы, азота и углерода. Очистка отходящих газов от галогенов, сероводорода и оксидов углерода. Закономерности распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Расчёты загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника, группы источников и площадных источников с учётом метеоусловий, рельефа и характера застройки территории. Нормирование примесей атмосферного воздуха.				
Защита окружающей среды от шума, инфразвука, вибраций и электромагнитных излучений	2	0	4	4
Общие сведения. Оценка и нормирование шума, инфразвука и вибраций. Источники шума в городе,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
их шумовые характеристики. Методы защиты от шума. Закономерности распространения шума на территории города. Определение уровней шума в застройке города. Градостроительные способы и средства защиты от шума на различных стадиях разработки генерального плана города. Строительно-акустические способы и средства защиты от шума. Шумозащитные экраны. Учёт шумового фактора при проектировании улично-дорожной сети и зонировании территории застройки города. Оценка эффективности и безопасности мероприятий инженерной защиты от шума.				
Защита водных ресурсов	2	0	4	11
Общие сведения. Участники водохозяйственного комплекса и последствия перерасхода воды. Классификация водотоков и водоёмов применительно к их охране. Водоохранные мероприятия при создании и эксплуатации водохранилищ и других водохозяйственных объектов. Нормирование и оценка качества воды. Загрязнение поверхностных и подземных вод, мероприятия по их охране. Очистка и обеззараживание сточных вод. Выпуски очищенных сточных вод в водные объекты. Эвтрофикация водоёмов. Защита малых рек.				
Защита биоресурсов	2	0	4	4
Рыбоохранные мероприятия. Защита окружающей среды и водных ресурсов в рыбном хозяйстве и в рыбной промышленности. Правила рыболовства и охрана шельфа. Воспроизводство рыбы и нерыбных объектов. Рыбохозяйственная гидротехника. Принципы рыбозащиты. Охрана леса и животных.				
Защита от природных стихий	2	0	4	4
Противопаводковая защита, защита от селевых потоков. Противооползневая защита. Противоэрозионная защита овражно-балочных земель.				
ИТОГО по 8-му семестру	20	0	40	82
ИТОГО по дисциплине	20	0	40	82

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Составление плана по минимизации энергопотребления промышленных предприятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Анализ технологии производства с точки зрения минимизации использования ресурсов
3	Составление перечня отходов, образуемых в процессе хозяйственной деятельности
4	Разработка решений по обращению с отходами
5	Разработка решений по очистке пылегазовых выбросов
6	Разработка решений по предотвращению воздействия физических факторов на окружающую среду
7	Разработка решений по предотвращению воздействия на возобновляемые ресурсы
8	Разработка решений по предотвращению воздействия на биоресурсы
9	Разработка решений по минимизации последствий природных стихий
10	Оценка принятых природоохранных решений

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Т. 1. - Калуга: , Изд-во Н. Бочкаревой, Изд-во МГУИЭ, 2003. - (Инженерно-экологический справочник; Т. 1).	21
2	Т. 2. - Калуга: , Изд-во Н. Бочкаревой, Изд-во МГУИЭ, 2003. - (Инженерно-экологический справочник; Т. 2).	24
3	Т. 3. - Калуга: , Изд-во Н. Бочкаревой, Изд-во МГУИЭ, 2003. - (Инженерно-экологический справочник; Т. 3).	22
4	Техника защиты окружающей среды : учебное пособие для студентов химико-технологических специальностей высших учебных заведений / Н. С. Торочешников [и др.]. - Москва: Химия, 1981.	7
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Родионов А. И. Техника защиты окружающей среды : учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников. - Москва: Химия, 1989.	47
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Урбанистика : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. Я. И. Вайсман. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012-2013.	
2	Экология и промышленность России : общественный научно-технический журнал / Российская академия наук ; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет) ; ЗАО Калвис. - Москва: Калвис, 1996 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Наилучшие доступные технологии. Справочники.	<a href="http://burondt.ru/index/its-ndt.html">http://burondt.ru/index/its-ndt.html</a>	сеть Интернет; свободный доступ

### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор	1
Практическое занятие	Компьютер, проектор	1

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Техника защиты окружающей среды*  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 20.03.01 - «Техносферная безопасность»

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Инженерная защита окружающей среды

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** Охрана окружающей среды

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 4 **Семестр:** 8

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Виды промежуточного контроля:**

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Пермь 2016

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## 1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

### 1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ООП учебная дисциплина **Б1.В.09«Инженерные системы защиты среды обитания»** участвует в формировании одной компетенции: ПК-18. В рамках учебного плана образовательной программы в 7-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенции:

- **ПК-18. Б1.В.09** Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

### 1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра базового учебного плана) и разбито на 5 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские, лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, проведения практических занятий и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ПЗ	Т/КР	
<b>Усвоенные знания</b>					
31. Знать законы взаимодействия между гидро-, атмо-, лито- и техносферами		ТО 1		КР 1	
32. Знать экологические инновации, применяемые для снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды		ТО 2		КР 1	
33. Знать основные группы факторов, влияющие на состояние природной среды		ТО 3		КР 1	
34. Знать формы воздействий и загрязнений, виды вмешательства человека в биосферу		ТО 4		КР1	

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ПЗ	Т/КР	Зачет
35. Знать объекты, методы и принципы инженерной защиты окружающей среды		ТО 5		КР1	ТВ
36. Знать отечественные и зарубежные установки и оборудование, применяемое для снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды в области обращения с сточными водами		ТО 6		КР1	ТВ
37. Знать объекты, методы и принципы инженерной защиты окружающей среды в сфере обращения с сточными водами		ТО 7		КР2	ТВ
38. Знать отечественные и зарубежные установки и оборудование, применяемое для снижения негативного воздействия деятельности на состояние окружающей среды в области обращения с отходами		ТО 8		КР2	ТВ
39. Знать объекты, методы и принципы инженерной защиты окружающей среды в сфере обращения с отходами		ТО 9		КР 2	ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
У1. Уметь применять методы оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду;			ПЗ	КР 3,4,5	ПЗ
У2. Уметь применять способы и технику ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду; современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды;			ПЗ	КР 3,4,5	ПЗ
У3. Уметь применять методы оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду при сбросе сточных вод различного состава.			ПЗ	КР 3,4,5	ПЗ
У 4 Уметь применять способы и технику ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду; современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды в сфере обращения с сточными водами.			ПЗ	КР 3,4,5	ПЗ
У5 Уметь применять методы оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду при обращении с отходами.			ПЗ	КР 3,4,5	ПЗ
У 6 Уметь применять способы и технику ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду; современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды в сфере обращения с отходами.			ПЗ	КР 3,4,5	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>					
В 1 Владеть навыками решения экологических задач по определению выбросов загрязняющих веществ различными производствами.				КР 3,4,5	ПЗ
В 2 Владеть навыками выбора основного технологического оборудования очистки пылегазовых выбросов предприятий и установок;				КР 3,4,5	ПЗ
В 3 Владеть навыками решения экологических задач по определению степени очистки разрабатываемых и используемых технических средств защиты окружающей среды.				КР 3,4,5	ПЗ
В 4 Владеть навыками выбора основного технологического оборудования при обращении с сточными водами.				КР 3,4,5	ПЗ
В 5 Владеть навыками решения экологических задач по определению степени очистки разрабатываемых и используемых технических средств защиты окружающей среды в сфере обращения с сточными водами.				КР 3,4,5	ПЗ
В 6 Владеть навыками выбора основного технологического оборудования при обращении с отходами.				КР 3,4,5	ПЗ

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ПЗ	Т/КР	Зачет
В 7 Владеть навыками решения экологических задач по определению степени очистки разрабатываемых и используемых технических средств защиты окружающей среды в сфере обращения с отходами.				КР 3,4,5	ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждому разделу. Результаты оцениваются по 4-балльной шкале и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Текущий контроль для оценивания освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме оценки работы студента на практических занятиях проводится по каждому разделу.

#### **Типовые задания теоретического опроса:**

1. Назовите основные загрязнители атмосферного воздуха;
2. Назовите элементный состав литосферы;
3. Приведите перечень аппаратов по очистке сточных вод.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **Типовые задания для контрольных работ:**

##### **КР 1**

1. Приведите основные антропогенные влияния на гидросферу
2. Приведите основные компоненты – загрязнители атмосферного воздуха

##### **КР 2**

1. Приведите перечень установок, позволяющий снизить воздействие на окружающую среду при обращении с отходами;
2. Приведите перечень возможных методов очистки сточных вод.

### **КР 3**

1. Оцените степень влияния на окружающую среду мусоросортировочной станции производительностью 20 00 тонн в год;
2. Приведите несколько методов очистки сточных вод, сравните их с точки зрения эффективности использования ресурсов.

### **КР 4**

1. Предложите технологическую цепочку аппаратов по очистке биогаза полигонов захоронения отходов;
2. Предложите цепочку технологических аппаратов по очистке сточных вод металлургического производства.

### **КР 5**

1. Предложите систему сооружений и аппаратов, минимизирующую воздействие завода по производству бетона на окружающую среду;
2. Предложите линию сортировки твердых коммунальных отходов города-миллионника, основанную на максимальном выделении сырья для последующего компостирования.

## **2.3 Практические задания**

Согласно РПД запланированы практические задания (ПЗ) в ходе освоения студентами учебных модулей дисциплины. Типовые темы практических заданий представлены в РПД.

## **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля

уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

#### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных знаний:**

1. Ландшафт и застройка. Озеленение промышленных территорий. Рекультивация нарушенных земель;
2. Использование энергии ветра и биомассы;
3. Очистка и обеззараживание сточных вод. Выпуски очищенных сточных вод в водные объекты.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Провести оценку эффективности очистки сточных вод в скруббере по заданным показателям.
2. Предложить приемы эффективного уплотнения отходов при их складировании.
3. Составить технологическую схему очистки сточных вод полигона захоронения отходов.

**Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Составить программу контроля за эффективностью очистки пылегазовых выбросов металлургического предприятия;
2. Предложить методику выбора оборудования для очистных сооружения хозяйственно-бытовых стоков.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.*

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной

аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.