

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

« 12 » января 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Информационные системы управления техногенными отходами  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 20.04.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Управление отходами и экономика замкнутого цикла  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний и умений в области разработки, внедрения и применения информационных технологий при обращении с техногенными отходами

1. Формирование умения работать в различных программных продуктах ГИС-технологий;
2. Формирование умения оценивать воздействие на окружающую среду техногенных отходов с помощью информационных технологий;
3. Формирование навыков построения систем управления при обращении с техногенными отходами с помощью информационных технологий.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Программные средства для проектирования геоинформационных систем;
2. Методы по снижению негативного воздействия на окружающую среду при обращении с отходами производства и потребления с применением информационных технологий

### 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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК1.1	Знает: - историю создания и развития информационных систем; - современные программные продукты для работы с информационными системами; - основные элементы структуры информационных систем, технологии использования баз данных в информационных системах	Знает нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере обращения с отходами; отраслевые стандарты, стандарты организации, технические условия в сфере обращения с отходами; технологические процессы и режимы обращения с отходами; средства технологического оснащения, сырье, материалы, топливо, энергия, используемые в сфере обращения с отходами; порядок расчетов режимов выполнения и нормирования операций; методы контроля и оценки соответствия технологических процессов; правила проверки процедур организации, документирования и проведения работ; правила и методы проектирования технологических процессов; методы оптимизации технологических процессов; нормативы расхода сырья и материалов, используемых для обеспечения технологических процессов; правила оформления технической документации и делопроизводства; специализированные информационные системы, программное обеспечение и базы данных	Собеседование
ПК-1.1	ИД-2ПК1.1	Умеет -проводить анализ и оценку современных методов утилизации и переработки отходов	Умеет оценивать экономическую эффективность технологических	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		производства и потребления -проводить поиск и анализ нормативно-правовых актов ЕС и РФ в области обращения с отходами производства и потребления	процессов; составлять бизнес-планы, инвестиционные программы, программы развития; выполнять расчеты норм времени, расхода материалов, сырья, технологических отходов	
ПК-1.1	ИД-3ПК1.1	Владеет: - навыками самостоятельного поиска и анализа информации в области обращения с техногенными отходами	Владеет навыками планирования программ модернизации технологических процессов; подготовки бизнес-планов и инвестиционных программ модернизации технологических процессов; определения критериев технологической прогрессивности и экономической эффективности программ модернизации; совершенствования методов контроля технологических процессов; установления норм времени на основе научно-обоснованных нормативов; установления норм расхода материалов на основе научно-обоснованных нормативов; совершенствования учета расхода материалов, сырья, технологических отходов	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает: -- нормативно-правовые акты ЕС и РФ в области обращения с техногенными отходами -- методы переработки техногенных отходов -- современные и перспективные требования и нормы обеспечения экологической безопасности при	Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, отраслевые и локальные стандарты, технические условия в сфере обращения с отходами; технологические процессы и режимы обращения с отходами; методы контроля и оценки соответствия	Собеседовани е

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		обращении с техногенными отходами; - технологические и технико-экономические показатели основных объектов схемы управления отходами	технологических процессов; правила проектирования технологического процесса; основы стратегического менеджмента; теорию и практику управления рисками; теорию и методы системного анализа; требования охраны труда; правила оформления технической документации и делопроизводства; специализированные информационные системы, программное обеспечение и базы данных; основы консультационной деятельности	
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет: -разрабатывать информационную систему обращения с отходами производства и потребления с использованием технологий ГИС.	Умеет производить анализ эффективности системы обращения с отходами; планировать деятельность по совершенствованию системы обращения с отходами; производить анализ деятельности организации с целью включения в технологические цепочки системы обращения с отходами; организовывать внедрение бизнес-планов, инвестиционных программ и программ модернизации технологических процессов; производить анализ экологической безопасности технологических процессов и операций	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет: - методами и приёмами расчета в среде ГИС оптимальных вариантов сбора и транспортировки отходов, размещения объектов переработки и	Владеет навыками планирования программ модернизации технологических процессов и внедрения наилучших доступных технологий; обеспечения	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		захоронения отходов;	внедрения, контроля соблюдения и прогрессивности норм времени и расхода материалов; проведения индивидуальных и групповых консультаций, опросов, анкетирования работников; проверки экономической эффективности и результатов модернизации технологических процессов; анализа и оценки эффективности методов контроля технологических процессов; документирования выполнения работ и составления отчета по результатам внедрения программ модернизации технологических процессов	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

#### 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
3-й семестр				
Нормативно-техническая документация по вопросам системы управления отходами производства и потребления	0	0	5	12
Тема 1. Законодательство в области обращения с отходами производства и потребления. Изучение основных нормативно-технических документов ЕС и РФ по вопросам управления отходами. Закон об отходах производства и потребления. Строительные нормы и правила. Санитарные нормы и правила. Инструкция по проектированию полигонов. Тема 2. Концепция устойчивого развития при обращении с отходами производства и потребления. Концепция триединого развития с учетом социальной, экономической и экологической составляющей. Основные принципы и индикаторы устойчивого развития. Обращение с отходами согласно принципам устойчивого развития				
Изучение основных объектов системы управления отходами	0	0	4	16
Тема 3. Показатели объектов обращения с отходами производства и потребления. Источники образования отходов. Сбор, транспортировка, переработка и захоронение отходов. Основные технологические, экологические и технико-экономические показатели объектов схемы управления отходами. Тема 4. Изучение реализации систем управления отходами (СУО) на примере схем управления твердыми бытовыми отходами (СУТБО) крупных городов. СУТБО городов РФ: г.г. Пермь, Москва, Киров, Самара. Обзор СУТБО зарубежных стран (Австрия, Германия, Швейцария, США, Япония).				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Варианты размещения основных объектов СУО	0	0	12	18
Тема 5. Требования к объектам СУО Оптимизация системы первичного сбора отходов. Выбор площадок для размещения полигонов захоронения отходов. Оптимизация задачи транспортировки отходов по основным элементам СУО. Тема 6. Интегрированные системы ГИС Основные термины в геоинформационных системах. Понятия об измерениях наблюдениях, мониторинге. Классификация ГИС и процесс их развития. Основные элементы структуры геоинформационных систем. Использование баз данных в геоинформационных системах. Применение экспертных систем в ГИС, методов обработки различных данных и моделирования. Тема 7. Функциональные возможности современных ГИС Обзор ГИС существующих в настоящее время и их функциональные возможности и назначение. Регистрация, ввод и хранение данных. Анализ данных и моделирование. Методы и средства визуализации данных. Отражение динамики географических объектов, пространственно-временных характеристик систем с помощью компьютерных карт, символов. Конкретные примеры применения ГИС Тема 8. Место ГИС среди других автоматизированных систем Сравнение геоинформационных систем с различными пакетами автоматизированных систем обработки и хранения данных. Прикладные аспекты ГИС для задач управления. ГИС как среда научных и прикладных исследований.				
Основные подходы, методы и средства для проектирования геоинформационных технологий	0	0	9	16
Тема 9. Программное обеспечение ГИС. Характеристики последних версий геоинформационных систем. Требования к ГИС и этапы проектирования. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные программы и региональные ГИС. Коммерческие пакеты программ (ArcInfo, MapInfo, и др.). Тема 10. Применение ГИС в СУО Средства разработки ГИС-технологий в СУО (на примере ArcInfo/MapInfo). Основные подходы создания ГИС. Процесс применения ГИС от накопления данных до решения практических задач. Тема 11. Разработка ГИС для создания СУО Этапы разработки ГИС-технологии: сканирование транспортной схемы, векторизация растровых изображений, создание рабочих слоев, создание объектов СУО, насыщение баз данных.				



Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Построение СУТБО г. Перми с использованием ГИС	0	0	4	10
Тема 12. Алгоритм проектирования ГИС для СУТБО г. Перми. Определение основных технологических, экологических и технико-экономических показателей объектов СУТБО г. Перми. Сканирование и векторизация транспортной схемы г. Перми. Тема 13. Наполнение ГИС данными и анализ результатов. Создание рабочих слоев ГИС. Основные направления оптимизации СУТБО г. Перми. Анализ полученных результатов оптимизации СУТБО г. Перми.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	72
ИТОГО по дисциплине	0	0	34	72

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ нормативно-технической документации в области обращения с отходами производства и потребления
2	Критерии устойчивости при обращении с техногенными отходами
3	Основные технологические, экологические и технико-экономические показатели объектов схемы управления отходами (СУО)
4	Анализ схем управления твердыми бытовыми отходами (СУТБО) крупных городов
5	Основные требования к объектам СУО
6	Использование баз данных в ГИС
7	Регистрация, ввод и хранение данных в ГИС. Анализ данных и моделирование. Методы и средства визуализации данных
8	Прикладные аспекты ГИС для задач управления
9	Использование ПО MapInfo и ArcInfo для работы с ГИС
10	Применение ГИС для схемы управления отходами
11	Создание СУО с применением ГИС
12	Алгоритм проектирования ГИС для СУТБО г. Перми
13	Анализ полученных результатов разработанной СУТБО г. Перми

## 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 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	Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие для вузов. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. 111 с. 7,0 усл. печ. л.	2
2	Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие для вузов. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. 111 с. 7,0 усл. печ. л.	3
3	Шайтура С. В. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 1998. 253 с.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Геоинформатика. Кн. 2 / Капралов Е. Г., Кошкарёв А. В., Тикунов В. С., Лурье И. К. Москва : Академия, 2010. 428 с.	4
2	Геоинформатика. Кн.1. Москва : Академия, 2008. 375 с., 8 л. ил.	7
3	Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М. : Картгеоцентр, 1993. 213 с.	2
4	Сборник задач и упражнений по геоинформатике : учебное пособие для вузов / Тикунов В. С., Капралов Е. Г., Заварзин А. В., Ильясов А. К. М. : Академия, 2005. 555 с.	2
5	Стратегия устойчивого развития урбанизированных территорий : учебное пособие для вузов / Вайсман Я. И., Рудакова Л. В., Арзамасова Г. С., Ильиных Г. В. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 321 с. 26,0 усл. печ. л.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Закон Российской Федерации Об охране окружающей природной среды. Москва : Республика, 1992. 64 с.	3
2	Охрана окружающей среды : учебник для вузов. Москва : ЮНИТИ, 2000. 559 с.	17
3	Стеблов А.Л., Вайсман Я. И. Экологическое право Российской Федерации и стран Европейского сообщества : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 285 с.	27
4	Экологическое законодательство Российской Федерации : сборник законов. Москва Санкт-Петербург : Герда, 1998. 409 с.	1
<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	Геоинформационные системы и методы их создания	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks54012">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks54012</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Геоинформационные системы	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks86449">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks86449</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Геоинформационные системы и технологии	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks26792">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks26792</a>	сеть Интернет; авторизованный 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
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	QGis ( Free )
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ArcGis 10.3 for Desktop Advanced (ArcInfo) Lab Pak. ( МДГиГИС)

### 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 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>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	ноутбук	1
Практическое занятие	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»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Информационные системы управления техногенными отходами»**  
основной образовательной программы подготовки магистров

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	20.03.01 Техносферная безопасность
<b>Профиль программы магистратуры:</b>	Управление отходами и экономика замкнутого цикла
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Охрана окружающей среды
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 2

**Семестр:** 3

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	3	3Е
Часов по рабочему учебному плану:	108	ч.

**Виды контроля:**

Зачет - 3      Зачёт: - нет      Курсовой проект: - нет      Курсовая работа: - нет

**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 контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены лекционные и аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, промежуточного и итогового контроля при изучении теоретического материала, работе на практических занятиях, самостоятельной работе студента и зачёта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий				Итоговый
	С	Т	ПЗ	ИЗ	Диф. зачет
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>З.1</b> знать нормативные акты в области обращения с отходами производства и потребления	С1				ТВ
<b>З.2</b> знать методы переработки отходов производства и потребления, - современные и перспективные требования и нормы обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления	С2				ТВ
<b>З.3</b> знать основы проектирования геоинформационных систем, основные элементы структуры геоинформационных систем, технологии использования баз данных в геоинформационных системах	С2				ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> уметь спроектировать информационную систему обращения с отходами производств			ПЗ		ПЗ
<b>У.2</b> уметь проводить анализ при обращении с отходами производства и потребления с помощью инструментов ГИС			ПЗ		ПЗ
<b>У.3</b> уметь разрабатывать систему обращения с отходами производства и потребления			ПЗ		ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1</b> владеть навыками работы с геоинформационной системой на примере пакета ArcInfo или MapInfo			ПЗ		КЗ
<b>В.2</b> владеть навыками построения и выполнения логистических операций при обращении с отходами производства и потребления с помощью геоинформационных технологий			ПЗ		КЗ
<b>В.3</b> владеть навыками применения информационных технологий для решения экологических проблем при обращении с отходами			ПЗ		КЗ

производства и потребления					
----------------------------	--	--	--	--	--

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

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

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования проводится по каждой теме. Результаты по балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Текущий контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений проводится в форме выполнения практических заданий (на практических занятиях) и индивидуальных заданий.

#### **2.1.1. Собеседование**

Типовые вопросы для проведения собеседования:

1. Что такое геоинформационная система
2. Дайте определение спутниковой технологии GPS.
3. Что такое векторизация?
4. Какие масштабы ГИС Вы знаете:
5. Какие ГИС имеют самые широкие функциональные характеристики?
6. Определение «слой в ГИС»?
7. Какая существует зависимость между СУБД и ГИС?
8. Законодательство в области обращения с отходами производства и потребления
9. Показатели объектов обращения с отходами производства и потребления  
Источники образования отходов. Сбор, транспортировка, переработка и захоронение отходов. Основные технологические, экологические и технико-экономические показатели объектов схемы управления отходами.
10. Требования к объектам СУО Оптимизация системы первичного сбора отходов. Выбор площадок для размещения полигонов захоронения отходов.

### **2.1.2. Выполнение практических заданий (на практических занятиях)**

Всего запланировано 13 практических заданий (на практических занятиях).

Темы практических заданий приведены в РПД.

Выполнение практических заданий проводится студентами в группах. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

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

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

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

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

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

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

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может осуществляться 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 дисциплинарных компетенций.

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



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

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Нормативно-правовые акты ЕС и РФ в области обращения с отходами производства и потребления
2. Современные программные продукты для работы с ГИС
3. Основные элементы структуры геоинформационных систем, технологии использования баз данных в геоинформационных системах
4. Технологические и технико-экономические показатели основных объектов схемы управления отходами

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

1. Разработка информационную систему обращения с отходами производства и потребления с использованием технологий ГИС
2. Анализ и оценка современных методов утилизации и переработки отходов производства и потребления
3. Поиск и анализ нормативно-правовых актов ЕС и РФ в области обращения с отходами производства и потребления

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

1. Самостоятельный поиск и анализ информации в области обращения с отходами производства и потребления
2. Работа по созданию СУО в одной из геоинформационных систем на примере пакета ArcInfo или MapInfo
3. Применение информационных технологий для решения экологических проблем при обращении с отходами производства и потребления

### **2.2.4. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС магистерской программы.

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

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

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

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС магистерской программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

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-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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.