



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

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротяев

» 201 7 г.



**Программа дисциплины «Управление природно-техногенными  
системами»**

<b>Направление подготовки</b>	05.06.01 Науки о Земле
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Геоэкология в строительстве и ЖКХ
<b>Научная специальность</b>	25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ)
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Охрана окружающей среды
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 2,3</b>	<b>Семестр (ы): 4,5</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
<b>Виды контроля с указанием семестра:</b>	
Экзамен: -	Зачёт: 4, 5

Пермь 2017 г.

Программа дисциплины «Управление природно-техногенными системами» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 870 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года)
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ).

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ООС  
Протокол от 24 мая 2017 г. № 37.

Зав. кафедрой ООС,  
д-р. техн. наук, профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Рудакова Л.В.  
(Фамилия И.О.)

Разработчик программы  
канд. техн. наук, доцент  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Куликова Ю.В.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы  
д-р. техн. наук, профессор  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Рудакова Л.В.  
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

## 1. Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – систематическая и комплексная апробация научных гипотез, концепций и проектов аспирантов как необходимой составляющей образовательного процесса; включение аспирантов в научное сообщество, освоение ими стиля научной деятельности и формирования на этой основе личности молодого ученого.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- ПК – 1 . Способность и готовность к разработке методов и технологий управления природно-техногенными системами.
- ПК – 2. Способность и готовность к разработке методов оценки и моделирования воздействия систем управления отходами на окружающую среду.

### 1.2 Задачи учебной дисциплины:

#### • *формирование знаний*

- основ проектирования и расчета объектов размещения хранения и накопления отходов;
- принципы, методы и технологии минимизации воздействия природно-техногенными системами обращения с отходами на окружающую среду.

#### • *формирование умений*

- анализировать, оценивать, моделировать и прогнозировать изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами, устанавливать причины его несоответствия современным требованиям.

#### • *формирование навыков*

- формирование навыков работы с проектной, нормативно-правовой документацией в области построения и функционирования природно-техногенных систем обращения с отходами.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- природно-техногенные систем обращения с отходами;
- принципы, методы и технологии минимизации воздействия природно-техногенными системами обращения с отходами на окружающую среду.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Управление природно-техногенными системами» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

#### **Знать:**

- принципы, методы и технологии минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду;
- принципы технико-экономической оценки проектов по созданию, рекультивации и реконструкции природно-техногенных систем
- классификацию природно-техногенных систем;
- особенности конструкций в зависимости от вида и класса опасности размещаемых отходов, природных и климатических условий.
- назначение основных функциональных зон объектов обращения с отходами.
- стадии и технологии рекультивации объектов размещения отходов и нарушенных территорий;

- основные стадии проектирования, структуру проектной документации, содержание основных разделов проектной документации;
- стадии и структуру оценки воздействия на окружающую среду;
- основные принципы моделирование и прогноз изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами;
- принципы мониторинга на всех этапах жизненного цикла за воздействием объектов размещения отходов

**Уметь:**

- разрабатывать комплекс технических и технологических решений минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду;
- проводить расчет необходимых технологических параметров сооружений;
- обосновывать мощность, структуру и набор сооружений объектов размещения, накопления и хранения отходов;
- проводить оценку воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов;
- разрабатывать программы мониторинга воздействия объектов размещения и хранения отходов.

**Владеть:**

- навыками составления бизнес-планов создания/реконструкции полигонов, шламонакопителей, солеотвалов, подземных полигонов и т.п.;
- навыками поведения технико-экономической оценки проектов; анализа проектной документации на строительство объектов обращения с отходами и рекультивацию нарушенных территорий.
- навыками моделирования и прогнозирования изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами

**2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1**

<b>Код</b> ПК-1	<b>Формулировка компетенции</b> Способность и готовность к разработке методов и технологий управления природно-техногенными системами
--------------------	--

<b>Код</b> ПК-1 Б1.В.02	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способность и готовность к разработке методов и технологий управления природно-техногенными системами обращения с отходами.
-------------------------------	---

**Требования к компонентному составу части компетенции**

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы, методы и технологии минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду;</li> <li>– принципы технико-экономической оценки проектов по созданию, рекультивации и реконструкции природно-техногенных систем</li> <li>– классификацию природно-техногенных систем;</li> <li>– особенности конструкций в зависимости от вида и класса опасности размещаемых отходов, природных и климатических условий.</li> <li>– назначение основных функциональных зон объектов обращения с отходами.</li> <li>– стадии и технологии рекультивации объектов</li> </ul>	<p><i>Лекции</i> <i>Самостоятельная работа аспирантов</i></p>	<p><i>Собеседование</i></p>

размещения отходов и нарушенных территорий; – основные стадии проектирования, структуру проектной документации, содержание основных разделов проектной документации.		
<b>Уметь:</b> – разрабатывать комплекс технических и технологических решений минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду; – проводить расчет необходимых технологических параметров сооружений; – обосновывать мощность, структуру и набор сооружений объектов размещения, накопления и хранения отходов.	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов</i>	<i>Собеседование Творческое задание</i>
<b>Владеть:</b> – навыками составления бизнес-планов создания/реконструкции полигонов, шламонакопителей, солеотвалов, подземных полигонов и т.п.; – навыками поведения технико-экономической оценки проектов; – анализа проектной документации на строительство объектов обращения с отходами и рекультивацию нарушенных территорий.	<i>Самостоятельная работа аспирантов</i>	<i>Собеседование Творческое задание</i>

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

<b>Код</b> ПК-2	<b>Формулировка компетенции</b> Способность и готовность к разработке методов оценки и моделирования воздействия систем управления отходами на окружающую среду
--------------------	--

<b>Код</b> ПК-2 Б1.В.02	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способность и готовность к разработке методов оценки и моделирования воздействия систем управления отходами на окружающую среду, в том числе полигонов, объектов хранения и накопления отходов
-------------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции

<b>Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Средства оценки</b>
<b>Знать:</b> – стадии и структуру оценки воздействия на окружающую среду; – основные принципы моделирование и прогноз изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами; – принципы мониторинга на всех этапах жизненного цикла за воздействием объектов размещения отходов	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов</i>	<i>Собеседование</i>

<b>Уметь:</b> – проводить оценку воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов; – разрабатывать программы мониторинга воздействия объектов размещения и хранения отходов	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов</i>	<i>Собеседование. Творческое задание</i>
<b>Владеть:</b> – навыками моделирования и прогнозирования изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами	<i>Самостоятельная работа аспирантов</i>	<i>Собеседование. Творческое задание</i>

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		4 семестр	5 семестр	всего
1	<b>Аудиторная работа</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
	-в том числе в интерактивной форме	5	5	
	- лекции (Л)	5	0	<b>5</b>
	-в том числе в интерактивной форме	5	5	
	- практические занятия (ПЗ)	0	<b>5</b>	<b>5</b>
	-в том числе в интерактивной форме	0	<b>0</b>	<b>0</b>
2	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>132</b>
	- изучение теоретического материала	30	30	60
	- подготовка к практическим занятиям			0
	- творческие задания	36	36	72
4	Итоговая аттестация по дисциплине: зачет	0	<b>0</b>	0
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>			
	<b>в часах (ч)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

### 4. Содержание учебной дисциплины

#### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4 и 5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР				
		всего	Л	ПЗ					
<b>Семестр 4</b>									
1	1	2	2		0,2		16	<b>18,2/0,50</b>	
	2	1	1		0,2		16	<b>17,2/0,48</b>	
<b>Всего по разделу:</b>		<b>3</b>	<b>3</b>		<b>0,4</b>		<b>32</b>	<b>35,4/0,98</b>	

2	3	1	1		0,2		16	17,2/0,48
	4	1	1		0,4		18	19,4/0,54
<b>Всего по разделу:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>0,6</b>		<b>34</b>	<b>36,6/1,02</b>
<b>Итого 4 семестр:</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>зачет</b>	<b>66</b>	<b>72/2</b>
<b>Семестр 5</b>								
3	5	2		2	0,2		16	18,2/0,50
	6	1		1	0,2		16	17,2/0,48
<b>Всего по разделу:</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0,4</b>		<b>32</b>	<b>35,4/0,98</b>
4	7	1		1	0,2		16	17,2/0,48
	8	1		1	0,4		18	19,4/0,54
<b>Всего по разделу:</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>		<b>34</b>	<b>36,6/1,02</b>
<b>Итого 5 семестр:</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>зачет</b>	<b>66</b>	<b>72/2</b>

#### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 и 5 семестр)

**Раздел 1. Основы проектирования природно-техногенных систем размещения, хранения и накопления отходов**  
(Л – 3 ч., СР – 32 ч., КСР – 0,4 ч)

**Тема 1. Конструкции природно-техногенных систем размещения, хранения и накопления отходов**

Классификация природно-техногенных систем. Особенности конструкций в зависимости от вида и класса опасности размещаемых отходов, природных и климатических условий. Назначение основных функциональных зон объектов обращения с отходами.

**Тема 2. Основы проектирования природно-техногенных систем размещения, хранения и накопления отходов**

Основные стадии проектирования. Структура проектной документации. Содержание основных разделов проектной документации.

**Раздел 2. Основы расчета природно-техногенных систем размещения, хранения и накопления отходов**

(Л – 2 ч., СР – 34 ч., КСР – 0,6 ч)

**Тема 3. Обоснование технических решений строительства природно-техногенных систем**

Расчет необходимых технологических параметров сооружений. Обоснование мощности, структуры и набора сооружений.

**Тема 4. Технико-экономическая оценка проектов по созданию, рекультивации и реконструкции природно-техногенных систем**

Структура технико-экономической оценки проектов. Основные показатели эффективности проектов. Структура бизнес-плана создания/реконструкции полигонов, шламонакопителей, солеотвалов, подземных полигонов и т.п.

**Раздел 3. Оценка изменения состояния природной среды в местах размещения природно-техногенных систем обращения с отходами**

(ПЗ – 3 ч., СР – 32 ч., КСР – 0,4 ч)

**Тема 5. Оценка воздействия на окружающую среду природно-техногенных систем обращения с отходами**

Стадии и структура оценки воздействия на окружающую среду. Моделирование и прогноз изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами. Установление источников и причин негативного воздействия.

## **Тема 6. Разработка системы мониторинга воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду**

Система мониторинга на всех этапах жизненного цикла объекта. Структура режимно-наблюдательной сети.

## **Раздел 4. Принципы, методы и технологии минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду**

(ПЗ – 2 ч., СР – 34 ч., КСР – 0,6 ч)

### **Тема 7. Технические решения минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду**

Теория многобарьерной защиты. Технические решения управления фильтратом, газовыми выбросам и сточными водами.

### **Тема 8. Технологические решения минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду**

Управление составом отходов, направляемых на объекты размещения. Обеспечение безопасного эксплуатационного и постэксплуатационного периода объектов.

#### **4.3. Перечень тем лабораторных работ**

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

#### **4.4. Перечень тем практических занятий**

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	5	Моделирование и прогноз изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами.	Творческое задание	Темы творческих заданий.
2	6	Структура режимно-наблюдательной сети мониторинга.	Творческое задание	Темы творческих заданий.
3	7	Технические решения управления фильтратом, газовыми выбросам и сточными водами.	Собеседование	Вопросы по теме
4	8	Обеспечение безопасного эксплуатационного и постэксплуатационного периода объектов.	Собеседование	Вопросы по теме

#### **4.5. Перечень тем семинарских занятий**

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

#### **4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

## Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Особенности конструкций в зависимости от вида и класса опасности размещаемых отходов, природных и климатических условий.	Собеседование	Вопросы по теме
2	2	Содержание основных разделов проектной документации.	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	3	Расчет необходимых технологических параметров сооружений.	Собеседование	Вопросы по теме
4	4	Структура бизнес-плана создания/реконструкции полигонов, шламонакопителей, солеотвалов, подземных полигонов и т.п.	Собеседование	Вопросы по теме
5	5	Моделирование и прогноз изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами.	Собеседование	Вопросы по теме
6	6	Структура режимно-наблюдательной сети системы мониторинга воздействия объектов размещения отходов на окружающую среду.	Творческое задание	Темы творческих заданий
7	7	Технические решения по минимизации эмиссий в атмосферный воздух, водные объекты, почвы и подземные горизонты.	Творческое задание	Темы творческих заданий
8	8	Методы обеспечения безопасного эксплуатационного и постэксплуатационного периода объектов размещения, хранения и накопления отходов.	Творческое задание	Темы творческих заданий

### 5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Управление природно-техногенными системами» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

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

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты 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.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

### 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Управление природно-техногенными системами» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

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

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.В.02 «Управление природно-техногенными системами»</p> <p><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p><b>БЛОК 1</b></p> <p><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p>	
	<p><input type="checkbox"/> базовая часть цикла</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору аспиранта</p>
<p>05.06.01 / 25.00.36</p> <p><i>код направления / шифр научной специальности</i></p>	<p><b>Науки о Земле</b> <b>Геоэкология (в строительстве и ЖКХ)</b></p> <p><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i></p>	

2017

*(год утверждения учебного плана)*

Семестр(-ы): 4,5

Количество аспирантов: 3

Автомоторный факультет

Кафедра Охрана окружающей среды

тел. 8(342)239-14-82; [eco@pstu.ru](mailto:eco@pstu.ru)  
(контактная информация)

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Бобович Б.Б. Управление отходами: учебное пособие / Б. Б. Бобович.— Москва: ФОРУМ, 2013.— 87 с.	3
2	Шубов Л.Я. Технология отходов: учебник для вузов / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник; Под ред. Л. Я. Шубова.— Москва: Альфа-М : Уником Сервис: ИНФРА-М, 2011.— 349 с.	2
3	Управление отходами. Полигонные технологии захоронения твёрдых бытовых отходов. Рекультивация и постэксплуатационное обслуживание полигона : монография / Я. И. Вайсман [и др.] ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина ; Под ред. Я. И. Вайсмана .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 .— 243 с.	5+ ЭБ
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. М.: Гранд, 2002 г., 332 с.	4
2	Смоляр, И. М. Экологические основы архитектурного проектирования : учебное пособие / И. М. Смоляр, Е. М. Микулина, Н. Г. Благовидова. – Москва : Академия, 2010. – 157 с	2
3	Тетиор А. Н., Социальные и экологические основы архитектурного проектирования: учебное пособие для вузов/ А. Н. Тетиор.- М: Академия, 2009. - 232 с.	5
4	Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов: учебник для вузов / Б.Б. Бобович.— Москва: Интернет Инжиниринг, 1999.— 446 с.	2
5	Паспорт опасности отходов. Определение класса опасности отходов: учебное пособие / А.В. Рязанцева, Г.В. Лукашина; Московский государственный индустриальный университет.— 2-е изд., стер.— М. : Изд-во МГИУ, 2008.— 35 с.	3
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Экология и промышленность России : ЭКиП : общественный научно-технический журнал / Российская академия наук; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); ЗАО "Калвис".— Москва: Калвис , 1996 -. — В вузах: ПНИПУ 2002-2015.— Издается с 1996 г. — Ежемесячное. ISSN 1816-0395.	
2	Вестник ПНИПУ. Урбанистика. Вестник ПГТУ. : журнал / Пермский государственный технический университет; Под ред. В. Ю. Петрова.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007 - 2011 .— Изд. с 1994 по 2006 гг. см. в базе данных "Основной каталог" под загл. серии: Вестник ПГТУ.— Изд. с 2011 г. см.: Вестник ПНИПУ. С 2014 г. – ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика.	

3	Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности.— Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - . — В вузах: ПНИПУ 2002-2015.— Издается с 1993 г.— Ежемесячное. ISSN 0132-3547.	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об отходах производства и потребления"	Консультант Плюс
2	Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 (ред. от 16.08.2016) "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.08.2014 N 33393)	Консультант Плюс
3	Постановление Правительства РФ от 03.10.2015 N 1062 "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности" (вместе с "Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности")	Консультант Плюс
4	Санитарные правила содержания территорий населенных мест : СанПиН 42-128-4690-88 .— Утв. 5.08.1988 .— М. : Минздрав России, 2004 .— 21 с. — (Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации) .	Консультант Плюс
5	Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 17-2016 "Размещение отходов производства и потребления"	<a href="http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directories?WC_GLOBAL_CONTEX_T=/gost/GOSTRU/directories/ndt/ndt/sprav_NDT_2016">http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directories?WC_GLOBAL_CONTEX_T=/gost/GOSTRU/directories/ndt/ndt/sprav_NDT_2016</a>
<b>2.4 Официальные издания</b>		
1	"МДС 13-8.2000. Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации" (утв. Постановлением Коллегии Госстроя РФ от 22.12.1999 N 17)	Консультант Плюс
2	Приказ Минприроды России от 14.08.2013 N 298 "Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации"	Консультант Плюс
<b>2.5 Электронные ресурсы</b>		
1	Научная электронная библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869- . – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> . – Загл. с экрана	
2	Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных: электрон. база данных : диссертации и	

авторефераты диссертаций по всем отраслям знания] / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003- . – Режим доступа: <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a> . – Загл. с экрана	
---	--

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

#### 8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

#### 8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869- . – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. – Загл. с экрана

<sup>1</sup> собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

2. Scopus [Electronic resource : реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1960- . – Режим доступа: <http://www.scopus.com/>. – Загл. с экрана
3. ScienceDirect: Engineering [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. науч. журн. и книг на англ. и нем. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1995- . – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/>. – Загл. с экрана.
4. Федеральный классификационный каталог отходов – [feko.ru](http://feko.ru)
5. Сайт Бюро НДТ -- [www.burondt.ru](http://www.burondt.ru)

#### 8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Office Professional 2013	62445253	Для оформления отчета
2	Практическое	Office Professional 2007	42661567	Для оформления отчета

#### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

##### 9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Учебная аудитория с интерактивным оборудованием	Кафедра ООС	201.4	37	20

##### 9.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть) Системный блок /intel pentium 4	2	Оперативное управление	201.4
2	Ноутбук Samsung G210	1	Оперативное управление	201.4
3	Видеопроектор PRO-8200 ViewSonic	1	Оперативное управление	201.4

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке и инновациям



В.Н. Кортаев  
» 201 7 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине**  
«Управление природно-техногенными системами»

<b>Направление подготовки</b>	05.06.01 Науки о Земле
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Геоэкология в строительстве и ЖКХ
<b>Научная специальность</b>	25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ)
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Охрана окружающей среды
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 2,3</b>	<b>Семестр (ы): 4,5</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
<b>Виды контроля с указанием семестра:</b>	
Экзамен: -	Зачёт: 4, 5

Пермь 2017 г.

**Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Управление техногенными отходами» разработан на основании следующих нормативных документов:**

- **Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 870 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле;**
- **Общая характеристика программы аспирантуры;**
- **Паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года)**
- **Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в строительстве и ЖКХ).**

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ООС  
Протокол от *24 мая* 2017 г. № *37*

Зав. кафедрой,  
д-р. техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Рудакова Л.В.  
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы  
д-р. техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)

  
(подпись)

Рудакова Л.В.  
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления  
подготовки кадров  
высшей квалификации

  
(подпись)

Л.А. Свисткова

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

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

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.ОД.1.2 «Управление природно-техногенными системами» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

- ПК – 1 . Способность и готовность к разработке методов и технологий управления природно-техногенными системами.
- ПК – 2. Способность и готовность к разработке методов оценки и моделирования воздействия систем управления отходами на окружающую среду.

### 1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В 4 семестре предусмотрены лекционные занятия и самостоятельная работа аспирантов. В 5 семестре предусмотрены практические занятия и самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1.

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине  
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	4 и 5 семестр	
	Текущий	Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>		
3.1. принципы, методы и технологии минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду;	С	ТВ
3.2. принципы технико-экономической оценки проектов по созданию, рекультивации и реконструкции природно-техногенных систем	С	ТВ
3.3. классификацию природно-техногенных систем;	С	ТВ
3.4. особенности конструкций в зависимости от вида и класса опасности размещаемых отходов, природных и климатических условий.	С	ТВ
3.5. назначение основных функциональных зон объектов обращения с отходами.	С	ТВ
3.6. стадии и технологии рекультивации объектов размещения отходов и нарушенных территорий;	С	ТВ
3.7. основные стадии проектирования, структуру проектной документации, содержание основных разделов проектной документации;	С	ТВ
3.8. стадии и структуру оценки воздействия на окружающую среду;	С	ТВ
3.9. основные принципы моделирование и прогноз изменения состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами;	С	ТВ

<b>3.10.</b> принципы мониторинга на всех этапах жизненного цикла за воздействием объектов размещения отходов	С	ТВ
<b>Освоенные умения</b>		
<b>У.1.</b> разрабатывать комплекс технических и технологических решений минимизации воздействия природно-техногенных систем обращения с отходами на окружающую среду;	ОТЗ	ПЗ
<b>У.2.</b> проводить расчет необходимых технологических параметров сооружений;	ОТЗ	ПЗ
<b>У.3.</b> обосновывать мощность, структуру и набор сооружений объектов размещения, накопления и хранения отходов;	ОТЗ	ПЗ
<b>У.4.</b> проводить оценку воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов;	ОТЗ	ПЗ
<b>У.5.</b> разрабатывать программы мониторинга воздействия объектов размещения и хранения отходов.	ОТЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>		
<b>В.1.</b> навыками составления бизнес-планов создания/реконструкции полигонов, шламонакопителей, солеотвалов, подземных полигонов и т.п.;	ОТЗ	ПЗ
<b>В.2.</b> навыками поведения технико-экономической оценки проектов;	ОТЗ	ПЗ
<b>В.3.</b> анализа проектной документации на строительство объектов обращения с отходами и рекультивацию нарушенных территорий.	ОТЗ	ПЗ

*С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; РЗ – расчетное задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.*

*Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.*

*Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4 и 5 семестр), проводимого с учетом результатов текущего контроля.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

### 2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования.

- **Собеседование**

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2.

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3.

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками <b>применение</b> полученных знаний и <b>умений</b> , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
Незачтено	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

## 2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 и 5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4

Таблица 4.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Не зачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное <b>умение</b> и <b>применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций  
на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Не зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

**4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**4.1** Типовые творческие задания:

1. Предложите структуру сети мониторинга для предложенного объекта (аспиранту выдается план схема размещения объекта и основные технические параметры объекта)
2. Проведите эколого-экономическое сравнение двух предложенных технических решений по созданию гидроизоляционного экрана полигона
3. Оцените верность предлагаемых технических решений по рекультивации нарушенных территорий

**4.2** Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

4. Назовите виды, и классификацию сооружений для размещения отходов
5. Назовите основные методики моделирования состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами
6. Назначение основных функциональных зон объектов размещения отходов

**4.3** Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на

зачете по дисциплине:

1. Основные требования законодательства в области проектирования и строительства объектов размещения отходов
2. Основные положения программы мониторинга объектов размещения отходов.
3. Основные принципы моделирования влияния полигонов на атмосферный воздух, литосферу и объекты гидросферы

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ООС».



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**Направление**  
05.06.01 Науки о Земле  
**Программа**  
Геоэкология в строительстве и ЖКХ  
**Кафедра**  
Охрана окружающей среды (ООС)

**Дисциплина**  
«Управление природно-техногенными системами»

**БИЛЕТ № 1**

1. Назовите основные методики моделирования состояния природной среды в местах размещения систем обращения с отходами (*контроль знаний*)
2. Основные положения программы мониторинга объектов размещения отходов (*контроль умений*)
3. Оцените верность предлагаемых технических решений по рекультивации нарушенных территорий (*контроль умений и владений*)

Составитель

К.Т.Н., доцент  
(учёная степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Куликова Ю.В.  
(Фамилия И.О.)

Заведующий кафедрой  
д-р техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Рудакова Л.В.  
(Фамилия И.О.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

### Лист регистрации изменений

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		