



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



СВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

1» июля 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Экология в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Направление подготовки	19.06.01 Промышленная экология и биотехнология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экология в строительстве и ЖКХ
Научная специальность	03.02.08 Экология (в строительстве и ЖКХ)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра	Охрана окружающей среды
Форма обучения	<i>Очная, заочная</i>
Курс: 2,3	Семестр (ы): 4,5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: 5 Зачёт:

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Экология в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 884 от «19» июля 2014 г. по направлению подготовки 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнология;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 03.02.08 Экология (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 03.02.08 Экология (в строительстве и ЖКХ).

Рабочая программа заслушана и утверждена на заседании кафедры ООС ПНИПУ

Протокол от «24» мая 2017 г. № 37.

Разработчик д-р техн. н., проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

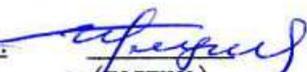
Глушанкова И.С.
(инициалы, фамилия)

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


(подпись)

Рудакова Л.В.
(инициалы, фамилия)

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


(подпись)

Глушанкова И.С.
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Председатель комиссии
по подготовке научных кадров
Совета по науке и инновациям


(подпись)

В.П. Первадчук

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области решения экологических проблем урбанизированных территорий, разработке технологий управления функционированием урбосистем, строительных систем и ЖКХ при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности.

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

ОПК -3 - Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав

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:

Задачи дисциплины:

• формирование знаний

– освоение новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении экологических проблем урбанизированных территорий;

- овладение методологией оценки и моделирования воздействия урбанизированных территорий, строительных систем, ЖКХ на объекты окружающей природной среды (атмосферный воздух, гидросфера, почвы, растительный и животный мир) на основе анализа материальных потоков и жизненного цикла материалов, продукции, отходов производства;

- изучение способов управления строительными системами, урбанизированными территориями, ЖКХ, обеспечивающие сохранение качества окружающей среды и улучшение уровня жизни населения.

• формирование умений

- формирование умений нормирования загрязняющие вещества в окружающей среде; разработки моделей и технологий управления функционированием урбосистем, строительных систем и ЖКХ при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности;

• формирование навыков

- формирование навыков обращения и управления отходами городского хозяйства и урбанизированных территорий

- формирование научного мышления, направленного на оптимизацию технологических, инженерных и проектно-конструкторских решений по предотвращению неблагоприятного антропогенного влияния на природные и антропогенные экосистемы урбанизированных территорий, строительных систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– урбанизированные территории, строительные системы, жилищно-коммунальное хозяйство,

– методы защиты урбанизированных территорий от загрязнения;

– методы управления функционированием урбосистем, строительных систем, жилищно-коммунального хозяйства

- методы оценки воздействия урбоэкосистем, строительных систем, жилищно-коммунального хозяйства на окружающую среду.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина предполагает наличие у аспирантов знаний по общей экологии, экологии города, общей химии, промышленной экологии, технике защиты окружающей среды, физико-химическим методам защиты окружающей среды в объеме программы высшего профессионального образования.

Дисциплина «**Экология в строительстве и ЖКХ**» относится к *вариативной* части блока 1 Дисциплины и является обязательной *дисциплиной* при освоении ОПОП по *программе аспирантуры «Экология в строительстве и ЖКХ»*

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:

- теоретические основы современных методов исследования, направленных на решение экологических проблем урбанизированных территорий;
- принципы и механизмы устойчивого развития урбанизированных территорий;
- методологические основы оценки воздействия урбанизированных территорий, строительных систем и ЖКХ на окружающую среду,
- способы экологической реконструкции городских территорий;
- основные способы управления строительными системами, урбанизированными территориями, ЖКХ, обеспечивающие сохранение качества окружающей среды и улучшение уровня жизни населения;
- источники и условия образования отходов строительных систем, урбанизированных территорий и их воздействие на окружающую среду;
- основные методы и технологии управления отходами городского хозяйства и строительных систем на урбанизированных территориях;
- теоретические основы методов оценки и моделирования воздействия систем управления отходами городского хозяйства на окружающую среду;

Уметь:

- обоснованно выбирать способы и методы исследования при решении экологических проблем урбанизированных территорий;
- проводить анализ результатов НИР и разрабатывать мероприятия и технические решения, направленные на охрану окружающей среды при создании искусственных экосистем: строительные системы, урбосистемы, ЖКХ;
- разрабатывать методы оценки воздействия урбоэкосистем на окружающую среду с использованием методологии анализа жизненного цикла, материальных потоков и др.
- нормировать загрязняющие вещества в окружающей среде;
- применять способы управления урбанизированными территориями, принципы и механизмы, обеспечивающие экологически устойчивое развитие городов;
- разрабатывать модели и технологии управления функционированием урбосистем, строительных систем и ЖКХ при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности;
- проводить теоретический анализ процессов, лежащих в основе различных методов утилизации и переработки отходов городского хозяйства, строительных систем;
- обосновать выбор технологии управления отходами конкретных урбанизированных территорий; строительных систем,
- проводить оценку воздействия систем управления отходами городского хозяйства на окружающую среду

Владеть:

- навыками проведения исследований с использованием современного наукоемкого аналитического оборудования;
- навыками разработки методик и программ проведения исследований, направленных на решение экологических проблем урбанизированных территорий;
- навыками разработки технологий управления системами водоподготовки, водоотведения и очистки городских сточных вод, обращения с отходами; качеством атмосферного воздуха городов;
- навыками моделирования и прогнозирования воздействий технологий управления отходами урбанизированных территорий на окружающую среду

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК -3

Код ОПК -3	Формулировка компетенции
	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав

Код ОПК -3 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении экологических проблем урбанизированных территорий; с учетом правил соблюдения авторских прав

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения части компетенции аспирант</p> <p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы современных методов исследования, направленных на решение экологических проблем урбанизированных территорий – принципы и механизмы устойчивого развития урбанизированных территорий 	<p>Лекции. Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа по изучению теоретического материала;</p>	<p>Собеседование, теоретический вопрос;</p>
<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – обоснованно выбирать способы и методы исследования при решении экологических проблем урбанизированных территорий; – проводить анализ результатов НИР и разрабатывать мероприятия и технические решения, направленные на охрану окружающей среды при создании искусственных экосистем: строительные системы, урбосистемы, ЖКХ 	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности</p>
<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения исследований с использованием современного наукоемкого аналитического оборудования; – навыками разработки методик и программ проведения исследований, направленных на 	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа ;</p>	<p>Собеседование. Творческое задание.</p>

решение экологических проблем урбанизированных территорий		
---	--	--

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК -1	Формулировка компетенции Способность и готовность к разработке методов и технологий управления природно-техногенными системами.
------------------	---

Код ПК -1 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность и готовность к разработке методов и технологий управления функционированием урбосистем, строительных систем и ЖКХ
--------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения части компетенции аспирант</p> <p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологические основы оценки воздействия урбанизированных территорий, строительных систем и ЖКХ на окружающую среду, - способы экологической реконструкции городских территорий; - основные способы и механизмы управления строительными системами, урбанизированными территориями, ЖКХ, обеспечивающие сохранение качества окружающей среды и улучшение уровня жизни населения. 	<p>Лекции. Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа по изучению теоретического материала;</p>	<p>Собеседование, теоретический вопрос;</p>
<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать методы оценки воздействия урбозкосистем на окружающую среду с использованием методологии анализа жизненного цикла, материальных потоков и др. - применять законы, принципы, нормы и правила, способствующие уменьшению загрязнения всех компонентов городской среды; - нормировать загрязняющие вещества в окружающей среде; - применять способы управления урбанизированными территориями, принципы и механизмы, обеспечивающие экологически устойчивое развитие городов; - разрабатывать модели и технологии управления функционированием урбосистем, строительных систем и ЖКХ при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности. 	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности</p>
Владеет	Практические	Собеседование.

- навыками разработки технологий управления системами водоподготовки, водоотведения и очистки городских сточных вод, обращения с отходами; качеством атмосферного воздуха городов	занятия. Самостоятельная работа	Творческое задание.
---	------------------------------------	---------------------

2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

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

Код ПК -2 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность и готовность к разработке методов оценки и моделирования воздействия систем управления отходами урбанизированных территорий, ЖКХ на окружающую среду.
-----------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения части компетенции аспирант Знает - источники и условия образования отходов строительных систем, урбанизированных территорий и их воздействие на окружающую среду - основные методы и технологии управления отходами городского хозяйства и строительных систем на урбанизированных территориях; - теоретические основы методов оценки и моделирования;	Лекции. Практические занятия Самостоятельная работа по изучению теоретического материала;	Собеседование, теоретический вопрос;
Умеет - проводить теоретический анализ процессов, лежащих в основе различных методов утилизации и переработки отходов городского хозяйства, строительных систем; - обосновать выбор технологии управления отходами конкретных урбанизированных территорий; строительных систем, - проводить оценку воздействия систем управления отходами городского хозяйства на окружающую среду	Практические занятия. Самостоятельная работа	практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности
Владет - навыками моделирования и прогнозирования воздействий технологий управления отходами урбанизированных территорий на окружающую среду	Практические занятия. Самостоятельная работа ;	Собеседование. Творческое задание.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		4 семестр	5 семестр	всего
1	Аудиторная работа	5	5	10
	- в том числе в интерактивной форме	5	5	
	- лекции (Л)	5	0	5
	- в том числе в интерактивной форме	5	0	
	- практические занятия (ПЗ)	0	6	5
	- в том числе в интерактивной форме	0	5	
2	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	1	0	1
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	66	30	96
	- изучение теоретического материала	30	10	50
	- подготовка к практическим занятиям		10	20
	- творческие задания	36	10	62
4	Итоговая аттестация по дисциплине: зачет	0	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	72	72	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	2	2	4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1. – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						Итог. атт.	самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа								
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	1	1	1	1	0				16	17	
		2	0	0	0				18	18	
	2	3	3	2	0		1		16	19	
		4	2	2	0	0	-		16	18	
	Всего по модулю:		6	5	0		1		66	72	
2	3	5	0	0	2		-		7	9	
		6	0	0	2				7	9	
	4	7	0	0	0		0		9	9	
		8	0	0	2				7	9	
		Всего по модулю:		6	0	6		0		30	36
Итоговая аттестация								36			
Итого:			12	5	6		1	36	108	144/4	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Модуль 1. Методы и технологии управления функционированием урбосистем, строительных систем и ЖКХ

Раздел 1. Экологические проблемы урбанизированных территорий

СРС – 34 ч

Тема 1. Общая характеристика строительной отрасли. Анализ воздействия строительных систем на окружающую среду и человека

Характеристика строительных систем и материалов. Жизненный цикл строительного объекта и материала.

Основные виды техногенных и антропогенных воздействий при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Экология строительства. Общие принципы природосберегающего проектирования.

Экология строительных материалов. Основные источники загрязнения в производстве строительных материалов. Особенности технологии производства строительных материалов, этапы производства. Характеристики загрязнителей и их влияние на окружающую среду. Мероприятия по защите среды обитания от воздействия производства строительных материалов.

Экологическая оценка строительных материалов и нормирование воздействий строительных материалов на окружающую среду и человека.

Возможности использования отходов производства в качестве строительных материалов.

Эко-архитектура и дизайн. Критерии экологичности городской среды и архитектурные и технологические решения для экологизации зданий и города в целом. Экологичность (биопозитивность) зданий. Идеальное биопозитивное здание. Нетрадиционные виды энергетики.

Экология жилища Экологическая защита внутренней среды жилых зданий от негативных воздействий. Микроклимат и светоинсоляционный режим жилища. Химическое загрязнение воздуха в жилых помещениях. Вредные физические воздействия на жилую среду. Радоноопасность и другие виды ионизирующих излучений. Газохимическое загрязнение.

Тема 2. Урбосистемы. Общая характеристика жилищно-коммунального хозяйства. Анализ воздействия ЖКХ на окружающую среду и человека

Особенности функционирования городских и урбосистем.

Основные виды воздействий урбосистем на окружающую среду (шумовое, пылевое, химическое загрязнение атмосферы) и защита от них.

Изменение состава атмосферы урбанизированных территорий. Химические загрязнения воздуха. Нормирование качества атмосферного воздуха, ПДК. Организация контроля качества городского атмосферного воздуха. Защита атмосферного воздуха городов: экологизация технологических процессов, санитарно-защитные зоны предприятий, инженерные методы очистки отходящих выбросных газов.

Водные объекты городов и их использование. Зоны санитарной охраны водозаборов. Нормативы качества воды, в т.ч. питьевой.

Общая характеристика жилищно-коммунального хозяйства урбанизированных территорий. Инженерная инфраструктура. Тепло- и газоснабжение. Водоснабжение и водоотведение. Технологии водоподготовки. Технологии очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.

Анализ технологий сбора, переработки и утилизации коммунальных отходов. Технологии раздельного сбора отходов.

Раздел 2. Способы и механизмы управления строительными системами, урбанизированными территориями, ЖКХ

Л - 5 час, СРС – 32 ч

Тема 3. Управление функционированием урбосистем и ЖКХ

Алгоритм управления структурой и функционированием урбосистем и ЖКХ, на основе принципов устойчивого развития территорий:

- планировочные решения, учитывающие создание удобной транспортной инфраструктуры, легкую доступность административных, деловых и торговых центров, социальных учреждений;
- принцип ячеек при застройке территорий;
- использование наиболее экологичных видов транспорта: троллейбусы, трамваи, фуникулеры, надземные и наземные электропоезда и др.;
- благоустройство территорий;
- застройка с учетом демографических перспектив;
- эффективная система водоснабжения и водоотведения;
- эффективные системы обращения с коммунальными отходами.

Разработка моделей и технологий управления функционированием урбосистем и ЖКХ при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности

Тема 4. Управление функционированием строительных систем

Алгоритм управления структурой и функционированием строительных систем, включающих производство строительных материалов, строительство и функционирование зданий и сооружений, с учетом современных экологических требований к материалам, строительству, архитектурно-планировочным решениям и т.д.

Разработка моделей и технологий управления функционированием строительных систем при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности

4.2.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (5 семестр)

Модуль 2. Системы управления отходами и их воздействие на окружающую среду

Раздел 3. Характеристика отходов урбанизированных территорий. Анализ технологий обращения с отходами.

ПЗ – 4 ч. СРС – 14 ч

Тема 5. Анализ условий образования коммунальных и строительных отходов

Санитарная очистка населенных мест. Основные виды коммунальных отходов и условия их образования. Компонентный и химический состав отходов. Факторы, влияющие на структуру отходов.

Основные виды отходов строительства. Физико-химические и химические характеристики отходов. Основные источники образования.

Тема 6. Анализ технологий обращения с отходами.

Системы сбора и транспортировки коммунальных отходов. Технологии переработки коммунальных отходов: предварительная механобиологическая обработка, аэробная стабилизация, компостирование, захоронение, сжигание, пиролиз.

Полигонные технологии захоронения отходов. Выбор мест размещения отходов, основы проектирования, эксплуатация и рекультивация полигонов захоронения отходов. Конструкция полигонов захоронения ТБО.

Компостирование органических фракций твердых бытовых отходов. Технологические характеристики процесса. Конструкции основного оборудования.

Термические методы утилизации отходов. Сжигание. Технологические характеристики процесса. Конструкции печей и газоочистного оборудования.

Пиролиз. Технологические характеристики процесса. Конструкции печей и газоочистного оборудования.

Технологии обращения с осадками сточных вод, образующихся при очистке городских сточных вод. Технологии обращения с твердыми отходами водоподготовки.

Технологии обращения со строительными отходами. Рекультивация территорий после сноса зданий и помещений.

Раздел 4. Методы оценки и моделирования воздействия систем управления отходами урбанизированных территорий, ЖКХ на окружающую среду.

ПЗ – 2 ч. СРС – 16 ч

Тема 7. Оценка воздействия систем управления коммунальными отходами урбанизированных территорий, ЖКХ на окружающую среду

Анализ экологических проблем при полигонной технологии захоронения коммунальных отходов и оценка воздействия технологии на окружающую среду. Анализ жизненного цикла полигона. Прогнозирование эмиссий загрязняющих веществ в воздух, поверхностные и подземные воды. Моделирование процессов биодеструкции отходов на полигоне. Воздействие полигонов коммунальных отходов на почвы, растительный, животный мир и человека.

Анализ экологических проблем при переработке отходов термическими методами. Способы очистки газовых выбросов. Возможность проведения процесса в автотермическом режиме, вторичное использование тепла, продуктов сжигания или пиролиза.

Применение методов моделирования для прогнозной оценки воздействий технологий управления отходами урбанизированных территорий на окружающую среду

Тема 8. Воздействие систем управления строительными отходами на окружающую среду. Обоснование возможности использования отходов производства в строительной индустрии

Анализ экологических проблем при утилизации и переработке строительных отходов.

Возможность использования отходов производств в строительной индустрии.

Виды отходов, применяемых в строительстве. *Отходы горнодобывающей промышленности, их характеристика.* Устройство дорог и оснований из отходов камнедробления и вскрышных пород, бетоны и асфальтобетоны с применением отсевов. Применение отходов углеобогащения при производстве стеновой керамики. Получение пигментов из отходов обогащения железных руд.

Использование *отходов металлургической промышленности и предприятий теплоэнергетики.* Характеристики отходов. Получение цементов и вяжущих. Бетоны и растворы с добавлением золы. Известково-золенный и известково-шлаковый кирпич, безобжиговый золенный гравий.

Применение отходов неорганической и органической химии, их виды и характеристика. Использование отходов сернокислого и содового производства, двуокиси титана в строительных материалах.

Утилизация и использование отходов бытовой химии, резины и пластмасс, нефтесодержащих продуктов и нефтеперерабатывающих предприятий в производстве строительных материалов.

Утилизация отходов деревоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства (опилок, стружек, костры, соломы, лузги, бумаги и картона) и их использование при производстве древесностружечных и древесноволокнистых плит, кровельных листов и черепицы, стеновых камней.

Использование отходов предприятий металлообрабатывающей, электронной пищевой и легкой промышленности в производстве строительных материалов.

Использование стеклобоя и отходов стекловолокна в производстве пенобетона и др. строительных материалов.

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

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Технологии обращения с коммунальными отходами.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	2	Технологии обращения с отходами строительства. Рекультивация территорий после сноса зданий и сооружений.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	3	Использование отходов производств в строительной индустрии.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

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	<i>Характеристика строительных систем и материалов. Жизненный цикл строительного производства и материалов. Основные виды техногенных и антропогенных воздействий при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.</i>	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

		<p><i>Экология строительства.</i> Общие принципы природосберегающего проектирования.</p> <p><i>Экология строительных материалов.</i> Основные источники загрязнения в производстве строительных материалов. Особенности технологии производства строительных материалов, этапы производства.</p> <p>Характеристики загрязняющих веществ и их влияние на окружающую среду.</p> <p>Мероприятия по защите среды обитания от воздействия производства строительных материалов.</p> <p>Экологическая оценка строительных материалов и нормирование воздействий строительных материалов на окружающую среду и человека.</p> <p><i>Эко-архитектура и дизайн.</i> Критерии экологичности городской среды и архитектурные и технологические решения для экологизации зданий и города в целом. Экологичность (биопозитивность) зданий. Идеальное биопозитивное здание.</p> <p>Нетрадиционные виды энергетики.</p> <p><i>Экология жилища.</i> Экологическая защита внутренней среды жилых зданий от негативных воздействий. Микроклимат и светоинсоляционный режим жилища.</p> <p>Химическое загрязнение воздуха в жилых помещениях. Вредные физические воздействия на жилую среду. Радоноопасность и другие виды ионизирующих излучений.</p>		
2	2	<p><i>Особенности функционирования городских и урбосистем.</i> Основные виды воздействий урбосистем на окружающую среду (шумовое, пылевое, химическое загрязнение атмосферы) и защита от них. Изменение состава атмосферы урбанизированных территорий. Химические загрязнения воздуха. Нормирование качества атмосферного воздуха. Организация контроля качества городского</p>	Творческое задание	Темы творческих заданий

		<p>атмосферного воздуха. Защита атмосферного воздуха городов: экологизация технологических процессов, санитарно-защитные зоны предприятий, инженерные методы очистки отходящих выбросных газов. Водные объекты городов и их использование. Зоны санитарной охраны водозаборов. Нормативы качества воды, в.т.ч. питьевой.</p> <p><i>Общая характеристика жилищно-коммунального хозяйства урбанизированных территорий.</i></p> <p>Инженерная инфраструктура. Тепло- и газоснабжение. Водоснабжение и водоотведение. Технологии водоподготовки. Технологии очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Анализ технологий сбора, транспортировки и утилизации коммунальных отходов.</p>		
3	3	Алгоритм экологического управления функционирования строительных систем на различных этапах жизненного цикла	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	5	Санитарная очистка населенных мест. Основные виды коммунальных отходов и условия их образования. Компонентный и химический состав отходов. Факторы, влияющие на структуру отходов. Основные виды отходов строительства. Физико-химические и химические характеристики отходов. Основные источники образования.	Творческое задание	Темы творческих заданий
4	6	Технологии раздельного сбора отходов. Технологии переработки отходов: предварительная механо-биологическая обработка, аэробная стабилизация, компостирование, захоронение, сжигание, пиролиз. Конструкция полигонов захоронения ТБО. Компостирование органических фракций твердых бытовых отходов. Технологические характеристики процесса. Конструкции основного оборудования.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

		Термические методы утилизации отходов. Технологические характеристики процесса. Конструкции печей и газоочистного оборудования. Технологии обращения с осадками сточных вод, образующихся при очистке городских сточных вод. Технологии обращения с твердыми отходами водоподготовки. Технологии обращения со строительными отходами.		
6	7	Анализ экологических проблем при полигонной технологии захоронения коммунальных отходов и оценка воздействия технологии на окружающую среду. Анализ экологических проблем при переработке отходов термическими методами. Методы очистки газовых выбросов.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
7	8	Анализ экологических проблем при утилизации и переработке строительных отходов. Возможность использования отходов производств в строительной индустрии. Виды отходов, применяемых в строительстве.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «*Экология в строительстве и ЖКХ*» 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 для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине *«Экология в строительстве и ЖКХ»* 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

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.01 «Экология в строительстве и ЖКХ» <i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	БЛОК 1 <i>(цикл дисциплины/блок)</i> <input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла <input type="checkbox"/> по выбору аспиранта
19.06.01 / 03.02.08 <i>код направления / шифр научной специальности</i>	Промышленная экология и биотехнология / Экология в строительстве и ЖКХ <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>
2017 <i>(год утверждения учебного плана)</i>	Семестр(-ы): 4,5 Количество аспирантов: 2

Факультет *Автомобильный*

Кафедра *охраны окружающей среды*

*тел. 8(342)239-14-82; irina_chem@mail.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
1 Основная литература		
1	Экология городской среды: учебник для высшего профессионального образования / А. Н. Тетиор. 4-е изд., перераб. и доп. - М: Академия, 2013. 347 с.	7
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

	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
3	Управление отходами. Сточные воды и биогаз полигонов захоронения твёрдых бытовых отходов : 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 .— 258 с	5+ЭБ
4	Управление отходами. Сбор, транспортирование, прессование, сортировка твёрдых бытовых отходов : коллективная монография / Я. И. Вайсман [и др.] ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 .— 235 с., 19,0 усл. печ. л. : ил. — Библиогр.: с. 229-235	5+ ЭБ
5	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
6	Бобович Б. Процессы и аппараты переработки отходов: Изд-во: Форум, Инфра-М, 2013. – 288 с.	5
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
7	Передельский Л., Приходченко О. Строительная экология – М. Феникс, 2003, 320с.	12
8	Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии. - М.: Высшая школа, 2001.-416 с.	253
9	Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для вузов / Н. И. Акинин. - 2-е изд, испр. и доп.- Москва: Интеллект, 2011.- 311 с.	30
7	Воронов Ю.В. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод /, Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев – учебник для ВУЗов - М.: АСВ, 2009, 703 с.	40
2.2 Периодические издания		
8	Вестник ПНИПУ «Прикладная экология. Урбанистика»	
9	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 –	
10	Водоснабжение и санитарная техника: научно-технический и производственный журнал /ООО «Издательство ВСТ, Москва 1913-	
11	Экология промышленного производства / Межотраслевой научно-практический журнал, Москва: ФГУП «ВИМИ» 1993 -	
2.3 Нормативно-технические издания		
12	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) .	Кон- суль- тант Плюс

	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
2.4 Официальные издания		
13	Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ.	Кон- суль- тант Плюс

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

8.3.1 Лицензионные ресурсы

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

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.

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 компьютерной обработки полученных данных и подготовки отчета
2	Практическое	Office Professional 2007	42661567	Для компьютерной обработки полученных данных и подготовки 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 ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная аудитория с интерактивным оборудованием	Кафедра ООС	201.4	37	20
2	Исследовательская лаборатория	Кафедра ООС	107	30	4
3	Исследовательская лаборатория	Кафедра ООС	104	20	4

9.2. Основное учебное и исследовательское оборудование

Таблица 8

№ 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	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть) Системный блок /intel pentium 4 2800 MHz	2	Оперативное управление	201.4
2	Ноутбук Samsung G210	1	Оперативное управление	201.4
3	Видеопроектор PRO-8200 ViewSonic	1	Оперативное управление	201.4
4	Анализатор дымовых газов Testo 350 в комплекте	1	Оперативное управление	104
5	Шумомер «Ассистент TOTAL»	1	Оперативное управление	104
6	Вольтамперометрический анализатор TA-Lab	1	Оперативное управление	104
7	Термоконтролируемый муфельный шкаф RONDETC 304	1	Оперативное управление	107
8	Газовый хроматограф Varian 3800	1	Оперативное управление	104
9	Хроматограф жидкостной VarianProStar 210 (США)	1	Оперативное управление	104
10	Анализатор общего органического углерода и азота компании EuroVector EA 3000	1	Оперативное управление	104
11	Лабораторный ферментер BioG-M plus Модель LiFlus GX-5L	1	Оперативное управление	107
12	Установка системы водоотведения, в том числе установка глубокой биологической очистки бытовых стоков «Тверь-0,75П»	1	Оперативное управление	104

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
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»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

« 1 » июля 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине

Экология (в строительстве и ЖКХ)

7 Направление подготовки	19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экология по отраслям
Научная специальность	03.02.08 Экология (в строительстве и ЖКХ)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра	Охрана окружающей среды
Форма обучения	<i>Очная, заочная</i>
Курс: 2,3	Семестр (ы): 4,5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: **5** Зачёт: **4**

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экология в (строительстве и ЖКХ)» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 884 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 03.02.08 Экология (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 03.02.08 Экология (в строительстве и ЖКХ).

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ООС

Протокол от «24» сентября 2017 г. № 37.

Разработчик д-р техн. н., проф.  Глушанкова И.С.
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Зав. кафедрой д-р техн. н., проф.  Рудакова Л.В.
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Руководитель программы д-р техн. н., проф.  Глушанкова И.С.
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Согласовано:

Председатель комиссии
по подготовке научных кадров
Совета по науке и инновациям


(подпись)

(подпись)

В.П. Первадчук

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации

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.1.1 «Экология (в строительстве и ЖКХ)» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

ОПК -3 - Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав

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 аудиторские лекционные занятия, в 5 семестре - практические занятия, а также 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 семестр		5 семестр	
	Текущий	Зачёт	Текущий	Кандидатский экзамен
Усвоенные знания				
3.1 теоретические основы современных методов исследования, направленных на решение экологических проблем урбанизированных территорий	С	ТВ		
3.2. принципы и механизмы устойчивого развития урбанизированных территорий	С	ТВ		
3.3. методологические основы оценки воздействия урбанизированных территорий, строительных систем и ЖКХ на окружающую среду	С	ТВ		
3.4. способы экологической реконструкции городских территорий; основные способы и механизмы управления строительными системами, урбанизированными территориями, ЖКХ, обеспечивающие сохранение качества окружающей среды и улучшение уровня жизни населения	С	ТВ		
3.5. - источники и условия образования отходов строительных систем, урбанизированных территорий и их воздействие на окружающую среду			С	ТВ

3.6. основные методы и технологии управления отходами городского хозяйства и строительных систем на урбанизированных территориях			С	ТВ
3.7. теоретические основы методов оценки и моделирования эмиссий			С	ТВ
Освоенные умения				
У.1. уметь обоснованно выбирать способы и методы исследования при решении экологических проблем урбанизированных территорий;	ОТЗ	ПЗ		
У.2. уметь проводить анализ результатов НИР и разрабатывать мероприятия и технические решения, направленные на охрану окружающей среды при создании искусственных экосистем: строительные системы, урбосистемы, ЖКХ	ОТЗ	ПЗ		
У.3 уметь разрабатывать методы оценки воздействия урбозкосистем на окружающую среду с использованием методологии анализа жизненного цикла, материальных потоков и др.	ОТЗ	ПЗ		
У.4 уметь применять законы, принципы, нормы и правила, способствующие уменьшению загрязнения всех компонентов городской среды и нормировать загрязняющие вещества в окружающей среде; уметь	ОТЗ	ПЗ	ОТЗ	ПЗ
У.5. уметь разрабатывать модели и технологии управления функционированием урбосистем, строительных систем и ЖКХ при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности.	ОТЗ	ПЗ		
У.6. уметь проводить теоретический анализ процессов, лежащих в основе различных методов утилизации и переработки отходов городского хозяйства, строительных систем;			ОТЗ	ПЗ
У.7. уметь обосновать выбор технологии управления отходами конкретных урбанизированных территорий; строительных систем и проводить оценку воздействия систем управления отходами городского хозяйства на окружающую среду			ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 владеть навыками проведения исследований с использованием современного наукоемкого аналитического оборудования;	ОТЗ	ПЗ		
В.2. владеть навыками разработки методик и программ проведения исследований, направленных на решение экологических проблем урбанизированных территорий	ОТЗ	ПЗ		
В.3. владеть навыками разработки технологий управления системами водоподготовки, водоотведения и	ОТЗ	ПЗ		

очистки городских сточных вод, обращения с отходами; качеством атмосферного воздуха городов				
В.3 владеть навыками моделирования и прогнозирования воздействий технологий управления отходами урбанизированных территорий на окружающую среду			ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое 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 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр), проводимые 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 и защиты отчета о творческом задании.

• 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.
Не зачтено	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
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Не зачтено</i>	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 семестр) и кандидатского экзамена (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 и кандидатском экзамене:**

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 и 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время кандидатского экзамена.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и кандидатского экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4 и табл. 5.

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 знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных

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

Таблица 5

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на **кандидатском экзамене**

Оценка	Критерии оценивания
5	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p>
4	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>
3	<p>Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>

Оценка	Критерии оценивания
2	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета и кандидатского экзамена 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».

Таблица 6

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»

Таблица 7

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на кандидатском экзамене

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
5	Аспирант получил по дисциплине оценку «отлично»
4	Аспирант получил по дисциплине оценку «хорошо»
3	Аспирант получил по дисциплине оценку «удовлетворительно»
2	Аспирант получил по дисциплине оценку «неудовлетворительно»

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. Проанализируйте методы и технологии глубокой доочистки городских сточных вод до нормативов сброса очищенных сточных вод в объект рыбо-хозяйственного назначения. Обоснуйте выбор метода доочистки.
2. Рассмотрите способы детоксикации осадков сточных вод. Обоснуйте выбор реагентов для детоксикации
3. Предложите модель управления ливневыми сточными водами на урбанизированных территориях. Охарактеризуйте состав ливневых сточных вод и обоснуйте технологию их очистки.
4. Рассмотрите общие принципы природосберегающего проектирования.

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

1. Город как социально – эколого–экономическая система. Проблемы экологической безопасности населенных мест
2. Критерии экологичности городской среды и архитектурные и технологические решения для экологизации зданий и города в целом.
3. Методологические основы оценки воздействия урбанизированных территорий на окружающую среду
4. Основные способы и механизмы управления отходами ЖКХ, обеспечивающие сохранение качества окружающей среды и улучшение уровня жизни населения

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Проведите теоретический анализ процессов термической утилизации осадков городских сточных вод.
2. Предложите метод оценки воздействия полигонов захоронения коммунальных отходов на атмосферный воздух, используя методологию материальных потоков.

3. Предложите технологию управления строительными отходами при сносе зданий и сооружений, используя методологию анализа жизненного цикла.
4. Предложите технологию рекультивации территории при ликвидации промышленного предприятия нефтехимического профиля.

4.4 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на кандидатском экзамене по дисциплине:

Перечень контрольных вопросов для сдачи кандидатского экзамена по специальности 03.02.08 Экология (в строительстве и ЖКХ) разработан на основе утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации Программы экзамена кандидатского минимума с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

1. Проведите анализ жизненного цикла отходов коммунального хозяйства с представлением временной шкалы. Какие воздействия на окружающую среду оказывают отходы на каждом этапе жизненного цикла? Как изменяется интегральная эмиссия загрязняющих веществ в зависимости от этапа жизненного цикла объекта захоронения отходов? Назовите основные элементы концепции многобарьерной защиты при захоронении отходов.
2. Проведите оценку воздействия систем и технологий очистки городских сточных вод на окружающую среду с использованием методологии материальных потоков, при этом определите воздействие каждой стадии очистки на окружающую среду, предложите способы снижения эмиссий и защиты объектов окружающей среды.
3. Принципы создания искусственных урбосистем и экологически безопасное управление их функционированием.

4.5 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на кандидатском экзамене по дисциплине:

1. Предложите технологическую модель очистки бытовых сточных вод физико-химическими методами. Рассмотрите конструктивные особенности основного технологического оборудования.
2. Предложите технологическую модель утилизации осадков городских сточных вод, отвечающую современным природоохранным требованиям. Рассмотрите конструктивные особенности основного технологического оборудования.
3. Моделирование эмиссий загрязняющих веществ на полигонах коммунальных отходов.
4. Предложите способы утилизации отходов металлургической промышленности в производстве строительных материалов.

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



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

Направление
19.06.01 Промышленная экология и
биотехнологии

Программа
Экология в строительстве и ЖКХ

Кафедра
Охрана окружающей среды

Дисциплина
«Экология (в строительстве и ЖКХ)»

БИЛЕТ № 1

1. Основные источники загрязнения в производстве строительных материалов. Особенности технологии производства строительных материалов, этапы производства. Мероприятия по защите среды обитания от воздействия производства строительных материалов.
2. Моделирование процессов биодеструкции отходов на полигоне. Воздействие полигонов коммунальных отходов на почвы, растительный, животный мир и человека.
3. Разработайте модель управления полимерными отходами потребления на примере отходов ПЭТ.

Составитель _____
(подпись)

Глушанкова И.С.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Рудакова Л.В.

« » 201 г.

Лист регистрации изменений

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