



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



Рабочая программа дисциплины

Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экология и проектирование городской среды
Научная специальность	05.23.19 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Архитектура и урбанистика
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕТ
Часов по рабочему учебному плану:	108ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Зачёт:	3

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства. Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.23.19 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства, 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);

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры АУР
Протокол от «к» мая 2017г. № 11.

Зав. кафедрой АУР, д.т.н. проф.

Максимова С.В

Разработчик программы д.т.н. проф.

Максимова С.В

Руководитель программы д.т.н. проф.

Максимова С.В

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области энергоэффективности и ресурсосбережения в строительстве и архитектуре.

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

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• *формирование знаний*

- проблем энерго- и ресурсосбережения на общероссийском уровне
- о современных энергоэффективных и ресурсосберегающих технологиях, применяемых в строительстве и архитектуре.

• *формирование умений*

- решать прикладные исследовательские задачи с применением современных энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий и проектировать экологически сбалансированные территориальные урбанизированные системы

• *формирование навыков*

- оценки эффективности внедрения технологий энерго- и ресурсосберегающих технологий в строительство.

Предметом освоения дисциплины являются:

технологии энерго- и ресурсосбережения в области строительства, архитектуры, градостроительства и городского хозяйства, технологии их проектирования, строительства и эксплуатации, использования строительных материалов.

1.3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре» является дисциплиной по выбору учебного плана.

Дисциплина используется при выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

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:

- Проблемы энерго- и ресурсосбережения на общероссийском уровне
- Мировой опыт энерго- и ресурсосбережения Современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, применяемые в строительстве и архитектуре.

Уметь:

- Применять знания об энерго- и ресурсосбережении при постановке прикладных исследовательских задач
- Решать прикладные исследовательские задачи с применением современных энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий;

- Проектировать экологически сбалансированные территориальные урбанизированные системы

Владеть:

- навыками оценки эффективности внедрения технологий энерго- и ресурсосбережения.
- навыками применения ресурсосберегающих технологий при разработке проектов зданий и сооружений, проектов планировки территорий;
- навыками применения энергосберегающих технологий при разработке проектов зданий и сооружений, проектов планировки территорий.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции УК-1

Код УК-1	Формулировка компетенции способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
--------------------	--

Код УК-1 Б1.ДВ.01.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области строительства и архитектуры.
----------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: <ul style="list-style-type: none"> – Проблемы энерго- и ресурсосбережения на общероссийском уровне – Мировой опыт энерго- и ресурсосбережения 	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – Применять знания об энерго- и ресурсосбережении при постановке прикладных исследовательских задач 	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – Методами оценки эффективности внедрения технологий энерго- и ресурсосбережения. 	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Творческое задание.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции УК-2

Код УК-2	Формулировка компетенции способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
--------------------	---

Код УК-2 Б1.ДВ.01.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность проектировать и осуществлять комплексные исследования в сфере экологии, строительства, архитектуры и градостроительства, на основе системного научного мировоззрения
---------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: Современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, применяемые в строительстве и архитектуре	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: – Решать прикладные исследовательские задачи с применением современных энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий; – Проектировать экологически сбалансированные территориальные урбанизированные системы	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: – навыками применения ресурсосберегающих технологий при разработке проектов зданий и сооружений, проектов планировки территорий; – навыками применения энергосберегающих технологий при разработке проектов зданий и сооружений, проектов планировки территорий.	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость по семестрам, часов	Всего часов
	4 семестр	
Аудиторные занятия	34	34
В том числе:		
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (СР)	72	72
Форма промежуточной аттестации	Зачет	зачет
Общая трудоёмкость дисциплины, часов З.Е.	108 3	108 3

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (3 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль	Самостоятельная работа	
		всего	Л	ПЗ				
1	1	7		6	1		14	21
	2	7		6	1		14	21
	3	8		8			16	24
Всего по разделу:		22		20	2		44	66/1,8
2	4	7		6	1		14	21
	5	7		6	1		14	21
Всего по разделу:		14		12	2		28	42/1,2
Итоговая аттестация						зачет	-	-
Итого:				32	4	зачет	72	108/3

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Архитектура и ресурсосбережение.

Тема 1. Энергоэффективные здания.

Общие положения об энергоэффективности и ресурсосбережении в строительстве. Нормативные требования. Система экологических стандартов. Внедрение эффективных строительных систем. Отечественный и зарубежный опыт строительства энергоэффективных зданий. Пути сокращения материалоемкости в строительстве и архитектуре. Экодом. «Зеленые» здания.

Тема 2. Энергосбережение и ресурсосбережение при реконструкции зданий.

Повышение энергоэффективности зданий за счет комплексного применения теплоизоляционных решений для наружных ограждающих конструкций. Фасадные пленки, термоизолирующие покрытия. Технологии улучшения теплозащитных свойств остекления. Оценка эффективности внедрения энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий в строительстве.

Тема 3. Анализ жизненного цикла зданий (Life-cycle assessment LCA. Life cycle energy analysis (LCEA). Стандарты ISO 14040 (2006) 4044 (2006). Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат. Рейтинговая оценка зданий по международным стандартам.

Раздел 2. Энергоэффективность. Инженерная и экологическая инфраструктура

Тема 4. Энергоэффективные технологии водоснабжения и водоотведения. Технологии защиты и очистки рек, водоёмов, подземных источников. Использование и охрана водных ресурсов. Современные энергоэффективные методы очистки сточных вод, обработка и утилизация осадков. Современные энергоэффективные методы очистки природных вод. Системы оборотного водоснабжения с применением наночистоты и обратного осмоса. Бестраншейные ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии реновации трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения. Новые технологии водоснабжения и водоотведения. Автономные системы обеспечения населения физиологически полноценной питьевой водой

Тема 5. Инженерная инфраструктура ЖКХ.

Современные системы и оборудование инженерной инфраструктуры зданий и населенных мест. Системы климатизации и энергоснабжения. Теплоснабжение городов и поселков городского типа на базе децентрализованных систем. Методы снижения потерь на этапе выработки и транспортировки тепла. Эффективные системы приточно-вытяжной вентиляции. Поквартирный учет тепла. Энергосберегающие системы освещения.

4.2. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного	Представление оценочного
--------	-----------------------	---	-------------------------	--------------------------

			средства	средства
1	1.	Энергоэффективные здания.	Собеседование.	Собеседование.
2	2.	Энергосбережение и ресурсосбережение при реконструкции зданий.	Собеседование.	Собеседование.
3	3.	Анализ жизненного цикла зданий	Собеседование.	Собеседование.
4	4.	Энергоэффективные технологии водоснабжения и водоотведения	Собеседование.	Собеседование.
5	5.	Инженерная инфраструктура ЖКХ.	Собеседование.	Собеседование.

4.4. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.5. 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.	Отечественный и зарубежный опыт строительства энергоэффективных зданий. Пути сокращения материалоемкости в строительстве и архитектуре. Экодом. «Зеленые» здания	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2.	2.	Фасадные пленки, термоизолирующие покрытия. Технологии улучшения теплозащитных свойств остекления. Оценка эффективности внедрения энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий в строительстве.	Собеседование	Вопросы по темам дисциплины
	3.	Стандарты ISO 14040 (2006) 4044 (2006).	Собеседование	Вопросы по темам дисциплины
	4.	Системы оборотного водоснабжения с применением наночистоты и обратного	Собеседование	Вопросы по темам дисциплины

		осмоса. Бестраншейные ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии реновации трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения. Новые технологии водоснабжения и водоотведения		
	5.	Эффективные системы приточно-вытяжной вентиляции. Поквартирный учет тепла. Энергосберегающие системы освещения	Собеседование	Вопросы по темам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре» 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 «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. 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

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре»

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p align="center">Б1.Д.В.О.3 Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре</p> <p align="center"><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p align="center" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">БЛОК 1</p> <p align="center"><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p> <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">базовая часть цикла</td> <td style="width: 50%; text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">x</td> <td style="text-align: center;">вариативная часть цикла</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">x</td> <td style="text-align: center;">по выбору аспиранта</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input type="checkbox"/>	обязательная	x	вариативная часть цикла	x	по выбору аспиранта
<input type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input type="checkbox"/>	обязательная						
x	вариативная часть цикла	x	по выбору аспиранта						
<p align="center">08.06.01 05.23.19</p> <p align="center"><i>код направления / шифр научной специальности</i></p>	<p align="center">Техника и технологии строительства Экология в проектировании городской среды</p> <p align="center"><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i></p>								
<p align="center">2016</p> <p align="center"><i>(год утверждения учебного плана)</i></p>	<p align="center">Семестр(-ы): 3</p> <p align="right">Количество аспирантов: <u>2</u></p>								

Факультет **Строительный**
Кафедра **Архитектура и урбанистика**

тел. 8(342)2198205; archstf@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Фаррахов А. Г. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве : учебное пособие / А. Г. Фаррахов. - Москва: Изд-во АСВ, 2016.	3
2	Самарин О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : монография / О. Д. Самарин. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	1

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	Стрельников Н. А. Энергосбережение : учебник для вузов / Н. А. Стрельников. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011.	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Анализ жизненного цикла : учебное пособие / Е.Е. Никольская [и др.]. - Пермь: ПГТУ, 2006.	5
2.	Энергосбережение в жилищном фонде : проблемы, практика и перспективы : справочник / Фонд "Институт экономики города" ; Deutsche Energie-Agentur GmbH. - Москва: Ин-т экономики города, 2004.	1
3.	Плотникова Л. В. Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях / Л. В. Плотникова. - Москва: Изд-во АСВ, 2008.-240с.	1
4.	Передельский Л. В. Строительная экология : учебное пособие для вузов / Л. В. Передельский, О. Е. Приходченко. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.	12
5.	Батракова Г. М. Экологический мониторинг. Оценка эффективности и допустимого техногенного воздействия на объекты окружающей среды : учебно-методическое пособие / Г. М. Батракова, Я. И. Вайсман. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005.	93
6.	Дьяконов, К. Н. Экологическое проектирование и экспертиза : учебник / К. Н. Дьяконов, А. В. Дончева. – Москва : Аспект Пресс, 2005. – 383, с.	1 На кафедре АУР
2.2 Периодические издания		
1.	Промышленное и гражданское строительство	
2.	Архитектура и строительство России	
2.3 Нормативно-технические издания		
1.	ГОСТ Р ИСО 14001-98 Системы управления окружающей средой Требования и руководство по применению	Техэксперт
2.	ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент Оценка жизненного цикла. Принципы и структура.	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1.	Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 № 18 (ред. от 09.12.2013) "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов",	Консультант Плюс
2.	Стандарт «Зелёное строительство» Здания жилые и общественные - СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011	Консультант Плюс

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки...

 Н.В. Тюрикова

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

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

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 гуманитар., 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 гуманитар., 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,

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/>
2. Сайт Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края [http://prioda.permkrai.ru/](http://priroda.permkrai.ru/)
3. UrbanUrban. Интернет-журнал. -<http://urbanurban.ru/>
4. Экология урбанизированных территорий <http://www.ecoregion.ru/journal>.
5. Проблемы региональной экологии <http://www.ecoregion.ru/journal>.
6. European ecological organization. <http://www.europeanecology.org/>
7. Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде <http://www.unep.org/russian/>
8. <http://www.ghgprotocol.org/standards/product-standard>

8.3.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 5

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ПЗ	Программа для ЭВМ Prognoz Platform 7	2012616913	Программа предназначена для освоения инструментария аналитической обработки и представления информации, обучения навыкам моделирования, прогнозирования и анализа данных в управлении проектами развития и преобразования территорий
2	ПЗ	Программный продукт Esri CityEngine Advanced	EFL098833435	Приложение предназначено для самостоятельного трехмерного моделирования и планирования городской среды
3	ПЗ	Microsoft Project Professional 2007	41786522	Программа позволяет подготовить план реализации проекта с учетом распределения ресурсов по задачам, отслеживания прогресса и анализа объемов работ. Позволяет осуществить контроль уровня подготовленности и понимания предмета

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

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 6

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лекционный класс	Кафедра АУр	414	18/54	10/30
2	Помещения для самостоятельной работы	Кафедра АУр	410а	12	6

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 7

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Интерактивная доска прямой проекции SMART Board	1	ПР НИУ/ оперативное управление	414
2	Ноутбуки Samsung NP670Z5E-X01	5	ПР НИУ/ оперативное управление	414
3	Плоттер HP DesignJet T2300	1	ПР НИУ/оперативное управление	410 а
4	Доска Флипчарт	1	Средства СФ/ оперативное управление	410а
5	Пульт для презентаций Speedlink	1	Средства СФ/ оперативное управление	414
6	Ноутбуки Samsung NP670Z5E-X01	5	ПР НИУ/ оперативное управление	410а
7	МФУ Xerox 7525	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
8	Станок для разрезки пенопласта Proххон	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а

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» (ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
В.Н. Коротаев
« 06 » 2017г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре»**

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Экология и проектирование городской среды
Научная специальность	05.23.19 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Архитектура и урбанистика
Форма обучения	Очная
Курс: 2,3	Семестр (ы): 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Зачёт:	3

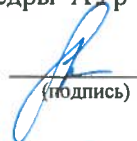
Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре» разработан на основании следующих нормативных документов:

- **Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 873 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства. Общая характеристика образовательной программы;**
- **Паспорт научной специальности 05.23.19 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства, 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 по научной специальности 05.23.19 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства.**

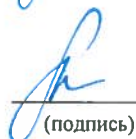
ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры АУр
Протокол от «12» мая 2017г. № 11.

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


(подпись)

С.В. Максимова
(Фамилия И.О.)

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


(подпись)

С.В. Максимова
(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.ДВ.01.3 «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

УК-1. способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2. способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

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	
	3 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
3.1 Проблемы энерго- и ресурсосбережения на общероссийском уровне	С	ТВ
3.2 Мировой опыт энерго- и ресурсосбережения	С	ТВ
3.3 Современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, применяемые в строительстве и архитектуре	С	ТВ
Освоенные умения		
У.1 Применять знания об энерго- и ресурсосбережении при постановке прикладных исследовательских задач	ОТЗ	ТВ
У.2 Решать прикладные исследовательские задачи с применением современных энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий	ОТЗ	ПЗ
У.3 Проектировать экологически сбалансированные территориальные урбанизированные системы	ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения		

В.1 Методами оценки эффективности внедрения технологий энерго- и ресурсосбережения	ОТЗ	ПЗ
В.2 Навыками применения ресурсосберегающих технологий при разработке проектов зданий и сооружений, проектов планировки территорий	ОТЗ	ПЗ
В.3 навыками применения энергосберегающих технологий при разработке проектов зданий и сооружений, проектов планировки территорий	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 (3 семестр) 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.
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
<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>Незачтено</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 (Приложение 1).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень 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

Оценка	Критерии оценивания
	<p>пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных 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>Незачтено</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>
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>

Оценка	Критерии оценивания
	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.

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>Незачтено</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. Проанализировать способы повышения эффективности ветровых установок в природно-климатических условиях Пермского края. Рассчитать ветроэнергетическую установку.
2. Рассчитать жизненный цикл жилого здания по методике, предложенной преподавателем (BREAM, LCA)
3. Разработать паспорт энергоэффективности здания по утвержденной форме №35 в соответствии с приказом Министерства энергетики РФ от 30 июня 2014 года № 400 об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации.

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

1. Общие положения об энергоэффективности и ресурсосбережении в строительстве. Нормативные требования. Система экологических стандартов.
2. Внедрение эффективных строительных систем. Отечественный и зарубежный опыт строительства энергоэффективных зданий.
3. Пути сокращения материалоемкости в строительстве и архитектуре. Экодом. «Зеленые» здания.
4. Повышение энергоэффективности зданий за счет комплексного применения теплоизоляционных решений для наружных ограждающих конструкций. Фасадные пленки, термоизолирующие покрытия. Технологии улучшения теплозащитных свойств остекления.
5. Оценка эффективности внедрения энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий в строительстве.
6. Современные энергоэффективные методы очистки сточных вод, обработка и утилизация осадков.
7. Современные энергоэффективные методы очистки природных вод.
8. Системы оборотного водоснабжения с применением наночистоты и обратного осмоса. Бестраншейные ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии реновации трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения. Новые технологии водоснабжения и водоотведения.
9. Современные системы и оборудование инженерной инфраструктуры зданий и населенных мест. Системы климатизации и энергоснабжения.

10. Теплоснабжение городов и поселков городского типа на базе децентрализованных систем. Методы снижения потерь на этапе выработки и транспортировки тепла.

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

- 1.** Провести системный анализ здания как единой энергетической системы по предложенным материалам.
- 2.** Сформировать предложения по оптимизации формы здания с учетом энергетического воздействия наружного климата.
- 3.** Провести оценку экономической эффективности энергосберегающих мероприятий по предложенным материалам (кейсу).



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

Направление
08.06.01 Техника и технологии строительства
Программа
Экология в проектировании
городской среды
Кафедра
Архитектура и урбанистика

Дисциплина
«Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в строительстве и архитектуре»

БИЛЕТ № 1

1. Общие положения об энергоэффективности и ресурсосбережении в строительстве. Нормативные требования. Система экологических стандартов. *(контроль знаний)*
2. Сформировать предложения по оптимизации формы здания с учетом энергетического воздействия наружного климата. *(контроль умений и владений)*

Составитель _____
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Фамилия И.О.

« ____ » _____ 201 ____ г.

Лист регистрации изменений

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