

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ОД.3</i>	<i>Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий</i>

Код направления подготовки / специальности	<i>38.04.10</i>
Направление подготовки / специальность	<i>Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Управление развитием жилищного хозяйства и модернизацией коммунальной инфраструктуры</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Магистратура</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
<i>Зав.кафедрой</i>	<i>К.т.н., доцент</i>	<i>Рымаров А.Г.</i>
<i>Профессор</i>	<i>Д.т.н., профессор</i>	<i>Газарин В.Г.</i>
<i>Ст.преподаватель</i>		<i>Плющенко Н.Ю.</i>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Теплогазоснабжения и вентиляции», Протокол № 1 от 06.09.2016

Заведующий кафедрой
«Теплогазоснабжения и вентиляции»

 / Рымаров А.Г./
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 2 от 3.10.2016

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии

 /Куракова О.А./
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

 /  /
дата Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области создания энергосберегающих и энергоэффективных зданий с позиции тепловой защиты и энергосбережения в системах обеспечивающих микроклимат и качество воздушной среды в помещениях.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура» (уровень образования - магистратура).

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
способность к применению современных технологий в процессе предоставления жилищно-коммунальных услуг, соответствующих требованиям потребителям	ПК-11	Знает меры по экономии энергии в зданиях	31.1
		Знает принципы расчета энергосбережения в системе отопления здания	31.2
		Знает принципы расчета энергосбережения в системе вентиляции здания	31.3
		Знает принципы расчета энергосбережения в системе холодоснабжения здания	31.4
		Умеет производить расчет энергосбережения в системе отопления здания	У1.1
		Умеет производить расчет энергосбережения в системе вентиляции здания	У1.2
		Умеет производить расчет энергосбережения в системе холодоснабжения здания	У1.3
способность применять на практике меры по повышению энергоэффективности жилищного фонда	ПК-19	Имеет навыки расчета энергосбережения в системе отопления здания	Н1.1
		Имеет навыки расчета энергосбережения в системе вентиляции здания	Н1.2
		Имеет навыки расчета энергосбережения в системе холодоснабжения здания	Н1.3
способность применять инновационные технологии эксплуатации, ремонта и обслуживания объектов профессиональной деятельности	ПК-16	Знает инновационные методы расчетов потерь теплоты для определения нагрузки на систему отопления при ее реконструкции и демонтаже	32.1
		Знает принципы расчета вентиляционных и инфильтрационных потерь теплоты для определения нагрузки на систему отопления при ее реконструкции и демонтаже	32.2
		Знает современное оборудование систем обеспечения микроклимата зданий, направленное на энерго- и ресурсосбережение в здании	32.3
		Знает энергоэффективные строительные материалы и конструкции	32.4
		Умеет рассчитывать потери теплоты для определения нагрузки на систему отопления при ее реконструкции и демонтаже	У2.1
		Умеет рассчитывать вентиляционные и	У2.2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
		при ее реконструкции и демонтаже	
		Умеет рассчитывать вентиляционные и инфильтрационные потери теплоты для определения нагрузки на систему отопления при ее реконструкции и демонтаже	У2.2
		Умеет применять современное оборудование систем обеспечения микроклимата зданий, направленное на энерго- и ресурсосбережение в здании при реконструкции и демонтаже	У2.3
		Умеет применять энергоэффективные строительные материалы при проектировании тепловой защиты зданий	У2.4
		Имеет навыки расчетов потерь теплоты для определения нагрузки на систему отопления при ее реконструкции и демонтаже	Н2.1
		Имеет навыки расчетов вентиляционных и инфильтрационных потерь теплоты для определения нагрузки на систему отопления при ее реконструкции и демонтаже	Н2.2
		Имеет навыки измерения сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции	Н2.3
		Имеет навыки измерения теплопроводности теплоизоляционных материалов	Н2.4
способность применять на практике требования, предъявляемые к обеспечению безопасности зданий и сооружений в период эксплуатации	ПК-18	Знает правила эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов, в том числе применяемого при выполнении лабораторных работ	33.1
		Имеет навыки эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов, в том числе применяемого при выполнении лабораторных работ	Н3.1
способность организовывать контроль за техническим и санитарно-гигиеническим состоянием жилищного фонда, вести мониторинг удовлетворенности качеством предоставляемых жилищно-коммунальных услуг	ПК-22	Знает принципы определения потенциала энергосбережения в системах отопления, вентиляции, холодоснабжения	34.1
		Знает принципы расчета энергосбережения при утеплении наружных стен в здании	34.2
		Умеет анализировать энергоемкость технологических процессов и разрабатывать пути ее снижения	У4.1

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной образовательной программы по направлению подготовки 38.04. 01 «Жилищное хозяйство»

и коммунальная инфраструктура» (уровень подготовки магистратура), профиль «Управление развитием жилищного хозяйства и модернизацией коммунальной инфраструктуры». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

«Основы научных исследований»;

«Инновационные и технологические решения при эксплуатации зданий и сооружений».

Для освоения дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий» обучающийся должен:

Знать:

- законы об энергосбережении и повышении энергоэффективности и нормативно-технические документы: ГОСТы, СНиПы, САНПиНы, СП, ТУ, указания для проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата в зданиях;
- основные положения и задачи, выполняемые системами обеспечения микроклимата в зданиях;
- современное состояние процессов сопровождающих функционирование систем обеспечения микроклимата в зданиях.

Уметь:

- применять в практической работе полученные знания о системах обеспечения микроклимата в зданиях;
- анализировать и технологически оценивать показатели работы систем обеспечения микроклимата в зданиях;
- эффективно использовать техническую и справочную литературу, информационные базы интернета и т.д.

Иметь навыки:

- лабораторных исследований;
- работы со специальной литературой;
- поиска нужной информации в интернете;
- владения основными методами исследования систем обеспечения микроклимата в зданиях.

Дисциплина «Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий» является предшествующей преддипломной практике.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				Самостоятельная работа		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	4	1-3	3		6		37	14	Контроль выполнения КР Защита лабораторных работ Контрольная работа
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	4	4-6	3	10	6		40	20	
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	4	7-9	3	8	6		40	20	
ИТОГО:		4		9	18	18		117	54	КР, экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	Меры по экономии энергии в зданиях. Назначение энергосберегающего оборудования в зданиях, направление энергосбережения, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в многоэтажных зданиях, экономия энергии в высотных зданиях. Применение регуляторов температуры, использование балансировочных клапанов, использование тепловой изоляции труб и оборудования, измерение расхода тепла в системе отопления. Использование рекуперации тепла. Снижение воздухообмена в системе вентиляции. Измерение расхода тепла в системе вентиляции и кондиционирования. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции, охлаждения, отопления и кондиционирования воздуха зданий. Использование тепловых насосов для отопления и вентиляции помещений, регулирование потока воздуха в системах вентиляции, тепловой режим помещения в жаркие периоды года -	3

		регулирование потока воздуха в системах вентиляции, тепловой режим помещения в жаркие периоды года - охлаждение помещения в здании. Температура в системе горячего водоснабжения, измерение потребления тепла в системе горячего водоснабжения, снижение потребления воды в здании. Регулирование теплоснабжения здания. Организация учета теплоснабжения здания. Организация системы отопления в коттеджах. Автономное теплоснабжение. Автоматизация. Меры по экономии энергии при электроснабжении зданий.	
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Расчет трансмиссионных потерь теплоты для определения нагрузки на систему отопления. Расчет вентиляционных и инфильтрационных потерь теплоты для определения нагрузки на систему отопления. - Учет удельных потерь теплоты через теплотехнические неоднородности ограждений при расчете тепловых потерь помещениями. - Алгоритм расчета трансмиссионных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода. - Анализ надбавок к величинам тепловой нагрузки на систему отопления помещения. - Учет инфильтрационных составляющих потерь теплоты помещением. - Алгоритм расчета инфильтрационных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода. - Алгоритм расчета энергосбережения при отоплении здания с учетом повышенной теплозащиты ограждающих конструкций.	3
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	Общие сведения о теплоизоляционных материалах и конструкциях. Производство и применение теплоизоляционных материалов и конструкций. Современная номенклатура теплоизоляционных материалов. Классификация и свойства теплоизоляционных материалов. Теплофизические характеристики теплоизоляционных материалов. Энергоэффективность теплоизоляционных материалов.	3
		ИТОГО:	9

5.2. Лабораторный практикум

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Лабораторная работа №1. Измерение теплопроводности строительных материалов. Лабораторная работа №2. Измерение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции. Лабораторная работа №3. Измерение удельного теплового потока через теплопроводное включение.	10
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	Лабораторная работа №4. Измерение плотности теплоизоляционных материалов. Лабораторная работа №5. Измерение теплопроводности теплоизоляционных материалов.	8
		ИТОГО:	18

5.3. *Перечень практических занятий*

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	Расчет энергосбережения в системе отопления здания. Определение потенциала энергосбережения в системе отопления здания. Расчет энергосбережения в системе вентиляции здания. Определение потенциала энергосбережения в системе вентиляции здания. Расчет энергосбережения в системе холодоснабжения здания. Определение потенциала энергосбережения в системе холодоснабжения здания. Расчет энергосбережения при утеплении наружных стен в здании. Определение удельной тепловой характеристики здания.	6	
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Методика расчета трансмиссионных потерь теплоты матричным методом. Расчет трансмиссионных потерь теплоты зданием матричным методом. Расчет вентиляционных и инфильтрационных потерь теплоты зданием.	6	
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	Расчеты коэффициентов теплотехнического качества (КТК) теплоизоляционных материалов. Минераловатные теплоизоляционные материалы. Неорганические теплоизоляционные материалы. Теплоизоляционные пластмассы.	6	
ИТОГО:			18	

5.4. *Групповые занятия – компьютерные практикумы*

Групповые занятия – компьютерные практикумы учебным планом не предусмотрены.

5.5. *Самостоятельная работа*

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	Подготовка к контрольной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к защите курсовой работы. Подготовка к экзамену.	37	14
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Выполнение курсовой работы. Подготовка к лабораторной работе, ее выполнение и защита. Подготовка к защите курсовой работы. Подготовка к экзамену.	40	20
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	Выполнение курсовой работы. Подготовка к лабораторной работе, ее выполнение и защита. Подготовка к защите курсовой работы. Подготовка к экзамену. Защита курсовой работы. Сдача экзамена.	40	20
Итого			117	54

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Процесс обучения магистров дисциплине «Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий» направлен на углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области создания энергосберегающих и энергоэффективных зданий с позиции тепловой защиты и энергосбережения в системах обеспечивающих микроклимат и качество воздушной среды в помещениях по направлению подготовки 38.04.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура». Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий» рекомендуются следующие учебные материалы:

Попов А.В. Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов А.В., Курбатов Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 181 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19037> ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Попов А.В. Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 72 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19038> ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php

Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	Расчет энергосбережения в системе отопления здания. Определение потенциала энергосбережения в системе отопления здания. Расчет энергосбережения в системе вентиляции здания. Определение потенциала энергосбережения в системе вентиляции здания. Расчет энергосбережения в системе холодоснабжения здания. Определение потенциала энергосбережения в системе холодоснабжения здания. Расчет энергосбережения при утеплении наружных стен в здании. Определение удельной тепловой характеристики здания.
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Изучение раздела 1 из книги Махов Л.М. Отопление. М. 2014. 400 С. Изучение статей Гагарин В.Г., Неклюдов А.Ю. Учет теплотехнических неоднородностей ограждений при определении тепловой нагрузки на систему отопления здания. // Жилищное строительство. 2014. №6. С. 3-7. Гагарин В.Г., Неклюдов А.Ю. Использование матричного метода для определения вентиляционной составляющей тепловой нагрузки на систему отопления здания // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 7. С. 21-25.
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	Изучение Приложения С СП 50.13330.2012. Изучение главы 1 книги Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции. М. 2010. 266 С. Изучение главы 2 книги Гурьев В.В., Жолудов В.С., Петров-Денисов В.Г. Тепловая изоляция в промышленности. Теория и расчет. М. 2003. 416 С.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п.5.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством дистанционного образовательного портала.
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством дистанционного образовательного портала. Слайд-презентация.
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	Интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством дистанционного образовательного портала. Слайд-презентация.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ОД.3</i>	<i>Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий</i>

Код направления подготовки / специальности	<i>38.04.10</i>
Направление подготовки / специальность	<i>Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Управление развитием жилищного хозяйства и модернизацией коммунальной инфраструктуры</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Магистратура</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)		
	1	2	3
ПК-11	+		
ПК-16		+	+
ПК-18		+	+
ПК-19	+		
ПК-22	+	+	

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

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя оценивания)	Форма оценивания					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
		Защита лабораторных работ	Контрольная работа	Контроль выполнения курсовой работы	Защита курсовой работы	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-11 ПК-19	31.1		+			+	+
	31.2		+			+	+
	31.3		+			+	+
	31.4		+			+	+
	У1.1				+	+	+
	У1.2				+	+	+
	У1.3				+	+	+
	Н1.1				+	+	+
	Н1.2				+	+	+
Н1.3				+	+	+	
ПК-16	32.1		+			+	+
	32.2		+			+	+
	32.3		+			+	+
	32.4		+			+	+
	У2.1					+	+
	У2.2					+	+
	У2.3					+	+
	У2.4					+	+
	Н2.1					+	+
	Н2.2					+	+
	Н2.3	+				+	+
Н2.4	+				+	+	
ПК-18	33.1		+			+	+
	Н3.1	+					+
ПК-22	34.1		+			+	+
	34.2		+			+	+
	У4.1				+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Учебным планом установлена промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы и экзамена в конце 4-го семестра.

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 4 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	<p>Понятие микроклимата помещения. Годовое потребление энергии системами отопления. Годовое потребление энергии системами В и КВ (упрощенные варианты расчета). Комфортность тепловлажностной обстановки в помещении. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата. Наружные метеорологические условия для расчета систем ОВК. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП.</p>

		<p>Последовательность расчета теплопоступлений от солнечной радиации.</p> <p>Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.</p> <p>Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.</p> <p>Тепловой баланс помещения.</p> <p>Расчет поступлений теплоты, влаги и CO₂ от людей и теплопоступлений от освещения.</p> <p>Применение рециркуляции в воздухообмене помещений.</p> <p>Построение процесса в ХП.</p> <p>Терморегуляторы в системе отопления. Виды. Принцип действия.</p> <p>Балансировочные вентили в системе отопления. Виды. Принцип действия.</p>
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	<p>Учет удельных потерь теплоты через теплотехнические неоднородности ограждений при расчете тепловых потерь помещениями.</p> <p>Алгоритм расчета трансмиссионных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода.</p> <p>Анализ надбавок к величинам тепловой нагрузки на систему отопления помещения.</p> <p>Учет инфильтрационных составляющих потерь теплоты помещением.</p> <p>Алгоритм расчета инфильтрационных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода.</p> <p>Алгоритм расчета энергосбережения при отоплении здания с учетом повышенной теплозащиты ограждающих конструкций.</p>
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	<p>Классификация теплоизоляционных материалов.</p> <p>Плотность и пористость теплоизоляционных материалов.</p> <p>Теплопроводность теплоизоляционных материалов.</p> <p>Коэффициенты теплотехнического качества теплоизоляционных материалов.</p> <p>Морозостойкость и сохранность теплоизоляционных материалов при эксплуатации.</p> <p>Пожарно-технические характеристики теплоизоляционных материалов.</p> <p>Экологическая безопасность теплоизоляционных материалов.</p> <p>Технология производства каменной ваты и штапельного стекловолокна.</p> <p>Показатель энергоэффективности теплоизоляционных материалов.</p> <p>Теплоизоляционные пластмассы.</p>

Тематика курсовых работ:
«Расчет энергосбережения в здании»

Состав типового задания на выполнение курсовых работ в 4 семестре «Расчет энергосбережения в здании»:

Курсовая работа состоит из расчетной и графической части. В рамках курсовой работы проводится расчет трансмиссионных потерь теплоты для определения нагрузки на систему отопления, расчет вентиляционных и инфильтрационных потерь теплоты жилого здания. Расчет энергосбережения в системе отопления здания. Определение потенциала энергосбережения в системе отопления здания. Расчет энергосбережения в системе

вентиляции здания. Определение потенциала энергосбережения в системе вентиляции здания. Расчет энергосбережения в системе холодоснабжения здания. Определение потенциала энергосбережения в системе холодоснабжения здания. Расчет энергосбережения при утеплении наружных стен в здании. Определение удельной тепловой характеристики здания. Графическая часть состоит из планов здания с нанесенными системами отопления и вентиляции (на базе курсовой работы «Отопление и вентиляция жилого здания» по дисциплине «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы «Расчет энергосбережения в здании»:

1. Понятие микроклимата помещения.
2. Годовое потребление энергии системами отопления.
3. Годовое потребление энергии системами В и КВ (упрощенные варианты расчета).
4. Комфортность тепловлажностной обстановки в помещении.
5. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.
6. Наружные метеорологические условия для расчета систем ОВК.
7. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП.
8. Последовательность расчета теплопоступлений от солнечной радиации.
9. Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.
10. Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.
11. Тепловой баланс помещения.
12. Расчет поступлений теплоты, влаги и CO₂ от людей и теплопоступлений от освещения.
13. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ХП.
14. Терморегуляторы в системе отопления. Виды. Принцип действия.
15. Балансировочные вентили в системе отопления. Виды. Принцип действия.
16. Учет удельных потерь теплоты через теплотехнические неоднородности ограждений при расчете тепловых потерь помещениями.
17. Алгоритм расчета трансмиссионных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода.
18. Анализ надбавок к величинам тепловой нагрузки на систему отопления помещения.
19. Учет инфильтрационных составляющих потерь теплоты помещением.
20. Алгоритм расчета инфильтрационных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода.
21. Алгоритм расчета энергосбережения при отоплении здания с учетом повышенной теплозащиты ограждающих конструкций.

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

Текущий контроль предусматривает защиту лабораторных работ, контроль выполнения курсовых работ (аудиторная форма текущего контроля) и контрольную работу (внеаудиторная форма текущего контроля).

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

Контроль выполнения курсовой работы предусматривает проверку правильности и своевременности его выполнения.

Примерные вопросы к защите лабораторных работ по разделу «Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами»:

1. Какие узлы сопряжения ограждающих конструкций рассматриваются при расчете теплозащиты?
2. Какие характеристики отражают влияние теплотехнических неоднородностей на теплозащитные свойства ограждающих конструкций?
3. Какие геометрические характеристики отражают влияние теплопроводных включений?
4. В чем заключается повышение точности метода расчета тепловой нагрузки на систему отопления здания?
5. Как определяется удельная теплозащитная характеристика здания?

Примерные вопросы к защите лабораторных работ по разделу «Энергоэффективные строительные материалы и конструкции»:

1. В чем измеряется плотность теплоизоляционных материалов?
2. Как зависит теплопроводность материала от влажности?
3. Как измеряется теплопроводность теплоизоляционных материалов?

Примерный перечень вопросов для контрольной работы:

1. Терморегуляторы с отопительным прибором.
2. Тепловая изоляция труб в системе отопления.
3. Теплоутилизатор с промежуточным теплоносителем.
4. Роторный теплоутилизатор.
5. Перекрестноточный теплоутилизатор.
6. Охлаждение помещений в жаркое время года.
7. Виды тепловых насосов.
8. Понятие микроклимата помещения.
9. Годовое потребление энергии системами отопления.
10. Годовое потребление энергии системами В и КВ (упрощенные варианты расчета).
11. Комфортность тепловлажностной обстановки в помещении.
12. Основные пути повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата.
13. Наружные метеорологические условия для расчета систем ОВК.
14. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ТП.
15. Последовательность расчета теплоступлений от солнечной радиации.
16. Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.
17. Категории тяжести работы и их влияние на выбор внутренних метеопараметров.
18. Тепловой баланс помещения.
19. Расчет поступлений теплоты, влаги и CO₂ от людей и теплоступлений от освещения.
20. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений. Построение процесса в ХП.
21. Терморегуляторы в системе отопления. Виды. Принцип действия.
22. Балансировочные вентили в системе отопления. Виды. Принцип действия.
23. Учет удельных потерь теплоты через теплотехнические неоднородности ограждений при расчете тепловых потерь помещениями.
24. Алгоритм расчета трансмиссионных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода.
25. Анализ надбавок к величинам тепловой нагрузки на систему отопления помещения.

26. Учет инфильтрационных составляющих потерь теплоты помещением.
27. Алгоритм расчета инфильтрационных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода.
28. Алгоритм расчета энергосбережения при отоплении здания с учетом повышенной теплозащиты ограждающих конструкций.
29. Классификация теплоизоляционных материалов.
30. Плотность и пористость теплоизоляционных материалов.
31. Теплопроводность теплоизоляционных материалов.
32. Коэффициенты теплотехнического качества теплоизоляционных материалов.
33. Морозостойкость и сохранность теплоизоляционных материалов при эксплуатации.
34. Пожарно-технические характеристики теплоизоляционных материалов.
35. Экологическая безопасность теплоизоляционных материалов.
36. Технология производства каменной ваты и штапельного стекловолокна.
37. Показатель энергоэффективности теплоизоляционных материалов.
38. Теплоизоляционные пластмассы.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена в 4 семестре.

Используется четырех балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31.1 31.2 31.3 31.4 32.1	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно
32.2 32.3 32.4 33.1 34.1 34.2	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно получить их получить и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объеме	обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет

				дополнительными знаниями
	Ответ не дан	дана только часть ответа на вопрос	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены	дан полный, развернутый ответ
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической последовательности в изложении. Поясняющие рисунки, схемы выполнены не полно отражают материал.	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.	Логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы. Поясняющие схемы, рисунки и примеры точны и раскрывают глубину полученных знаний.

4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме Зачёта не проводится.

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) НИУ МГСУ:

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1.1 У1.2 У1.3 У2.1 У2.2 У2.3 У2.4 У4.1	Курсовой проект/курсовая работа выполнен не верно. Оформление не соответствует действующим нормативным документам	Большинство предусмотренных курсовым проектом/курсовой работой заданий выполнено, но в них имеются ошибки. Оформление не соответствует действующим нормативным документам	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при выполнении курсового проекта/курсовой работы. В оформлении есть неточности	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами в рамках курсового проекта/курсовой работы, правильно обосновывает принятое решение. Пояснительная записка и чертежи оформлены в соответствии с действующими нормативными документами

	Не умеет выполнять поставленные практические задания в рамках курсового проекта/курсовой работы, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания в рамках курсового проекта/курсовой работы, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания в рамках курсового проекта/курсовой работы, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания в рамках курсового проекта/курсовой работы повышенной сложности
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению курсового проекта/курсовой работы, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач в рамках курсового проекта/курсовой работы, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения в рамках курсового проекта/курсовой работы. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении курсового проекта/курсовой работы, предлагать собственный метод проектных решений. Грамотно обосновывает ход решения задач
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, графиками и чертежами	Поясняющие схемы, графики и чертежи содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие схемы, графики и чертежи корректны и понятны.	Поясняющие схемы, графики и чертежи верны и аккуратно оформлены
Н1.1 Н1.2 Н1.3 У2.1 У2.2 У2.3 У2.4 Н2.1 Н2.2 Н2.3 Н2.4 Н3.1 У4.1	Не обладает навыками выполнения поставленных задач в рамках курсового проекта/курсовой работы	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач в рамках курсового проекта/курсовой работы	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач в рамках курсового проекта/курсовой работы. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач в рамках курсового проекта/курсовой работы. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач в рамках курсового проекта/курсовой работы	Выполняет трудовые действия в рамках курсового проекта/курсовой работы медленно, с отставанием от установленного графика	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания в рамках курсового проекта/курсовой работы	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания в рамках курсового проекта/курсовой работы
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий
	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника	Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи

Шифр <i>Б1.В.ОД.3</i>	Наименование дисциплины (модуля) <i>Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий</i>
Код направления подготовки / специальности	<i>38.04.10</i>
Направление подготовки / специальность	<i>Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Управление развитием жилищного хозяйства и модернизацией коммунальной инфраструктуры</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Магистратура</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
1	Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий	ЭБС АСВ Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 192 с.		Режим доступа: www.iprbookshop.ru/29799 . ЭБС «IPRbooks», по паролю
<i>Дополнительная литература:</i>				
2	Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий	ЭБС АСВ Попов А.В. Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов А.В., Курбатов Е.А. – Электрон. текстовые данные. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 181 с.		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19037 ЭБС «IPRbooks», по паролю
3		Попов А.В. Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов А.В. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 72 с.		Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19038 ЭБС «IPRbooks», по паролю

4	Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий	Системы активной вентиляции для сушки биологически активного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Бодров [и др].— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 148 с.	<p>Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16062. ЭБС «IPRbooks», по паролю</p> <p style="text-align: center;">30</p>
---	---	--	--

Согласовано:

НТБ

12.12.2016

дата



НТБ МГСУ

Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ОД.3</i>	<i>Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий</i>

Код направления подготовки / специальности	<i>38.04.10</i>
Направление подготовки / специальность	<i>Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Управление развитием жилищного хозяйства и модернизацией коммунальной инфраструктуры</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Магистратура</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	Энергосберегающее инженерное оборудование зданий	AutoCAD 2015 RL 3	Бессрочная, Платное ПО
			Open Office	Бессрочная, Свободное ПО
			Windows XP	097/07-ОК (ИОП), Бессрочная, Open License
2	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Тепловая защита зданий. Ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами	Open Office	Бессрочная, Свободное ПО
			Windows XP	097/07-ОК (ИОП), Бессрочная, Open License
3	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	Энергоэффективные строительные материалы и конструкции	AutoCAD 2015 RL 3	Бессрочная, Платное ПО
			Open Office	Бессрочная, Свободное ПО
			Windows XP	097/07-ОК (ИОП), Бессрочная, Open License

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ОД.3</i>	<i>Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий</i>

Код направления подготовки / специальности	<i>38.04.10</i>
Направление подготовки / специальность	<i>Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Управление развитием жилищного хозяйства и модернизацией коммунальной инфраструктуры</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2017</i>
Уровень образования	<i>Магистратура</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2016</i>

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 8, комн. 64.
2	Лабораторный практикум	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная: Лаборатория "Строительной теплофизики", Лаборатория "Энергосбережения и энергоэффективности в зданиях": Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных плит: Вентилятор UTR 50-30 V1.28-1.1*30, Учебно-экспериментальный стенд по определению эмиссии волокон из минераловатных плит: Частотный преобразователь FC-051P1K5.	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 7, помещение 9 комн.5.
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.7, помещение 14 комн.22.
4	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 "	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5.