

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

ФОРМА ДОКУМЕНТА О СОСТОЯНИИ УМК ДИСЦИПЛИНЫ

Факультет _____ магистратуры
Кафедра _____ Управления строительством
Учебная дисциплина _____ Математическое моделирование процессов в системе
ЖКХ

(наименование учебной дисциплины по учебному плану)

по направлению подготовки магистра 38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (Программа: Организация, управление и экономика в ЖКХ)

(код и наименование специальности по классификатору специальностей ВПО)

№ п/п	Наименование элемента УМК	Наличие (есть, нет)	Дата утверждения после разработки	Потребность в разработке (обновлении) (есть, нет)
1	Рабочая программа	есть		нет
2	Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ	нет		нет
3	Методические рекомендации к курсовому проектированию	есть		нет
4	Варианты индивидуальных расчетных заданий и методические указания по их выполнению	нет		нет
5	Учебники, учебные пособия, курс лекций, конспект лекций, подготовленные разработчиком УМКД	есть		есть
6	Оригиналы экзаменационных билетов	есть		нет

Рассмотрено на заседании кафедры управления строительством Протокол № _____ от « ____ » _____ 2017 г.

Зав. кафедрой _____ / Баркалов С.А. /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе
К.А. Складов

«___» _____ 2017 г.

Дисциплина для учебного плана направления(ий) подготовки магистра:

38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (Программа: Организация,
управление и экономика в ЖКХ)

Кафедра: Управления строительством

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование процессов в системе ЖКХ

Разработчик (и) УМКД: д.т.н., профессор Бондаренко Ю.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой разработчика УМКД _____ / Баркалов С.А. /
(подпись) (Ф.И.О.)
Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ / Баркалов С.А. /
(подпись) (Ф.И.О.)
Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 2017 г.

Председатель Методической комиссии факультета _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)
Протокол заседания Методической комиссии факультета № __ от «__» _____ 2017 г.

Начальник учебно-методического управления ВГТУ

_____/Мышовская Л.П. /
(подпись) (Ф.И.О.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета магистратуры

_____ Драпалюк Н.А.

«_____» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технологии предоставления жилищно-коммунальных услуг»

Направление подготовки магистра 38.04.10 Жилищное хозяйство
и коммунальная инфраструктура

Программа Организация, управление и экономика в ЖКХ

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2 года

Форма обучения очная

Авторы программы _____ д.т.н., профессор Бондаренко Ю.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры управления строительством

«___» _____ 2017 года Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Баркалов С.А.

Воронеж – 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

теоретическая и практическая подготовка магистров к использованию математического моделирования, системного анализа и математических методов для решения актуальных задач управления экономическими и производственными процессами в современной системе ЖКХ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных подходов к описанию ЖКХ как сложной организационной системы, функционирующей в условиях неопределенности и риска;
- приобретение навыков формализации процессов в системе ЖКХ;
- изучение инструментов системного анализа исследования процессов ЖКХ;
- обучение основным направлениям и приемам математического моделирования процессов в ЖКХ;
- овладеть навыками модернизации и адаптации моделей с учетом внутренних и внешних изменений;
- обучиться приемам проведения имитационных экспериментов в условиях воздействия случайных факторов внешней среды;
- познакомиться с пакетами прикладных программ решения математических моделей в системе управления ЖКХ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в системе ЖКХ» относится к базовым дисциплинам блока 1 учебного плана.

Изучение дисциплины требует основных знаний, умений и компетенций студента по высшей математике, методам оптимизации, экономико-математического моделирования.

Дисциплина «Технологии предоставления жилищно-коммунальных услуг» является предшествующей для дисциплин «Информационные технологии в управлении ЖКХ», «Управление предприятием ЖКХ», «Управленческие решения и риски в ЖКК», «Управление бизнес-процессами в ЖКХ», «Управление инновационными проектами», выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование процессов в системе ЖКХ» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения (ПК-1);
- способность управлять совокупностью муниципальных предприятий, организаций и учреждений жилищно-коммунального комплекса, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ПК-3);
- способность разрабатывать общую стратегию развития жилищного фонда в интересах всех собственников и осуществлять стратегическое планирование развития жилищно-коммунального комплекса (ПК-4);
- способность к планированию производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства (ПК-5);
- способность к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности жилищно-коммунального хозяйства (ПК-7);
- способность внедрять и использовать современные информационные и инновационные технологии, научно-техническую информацию, российский и зарубежный опыт в процессе профессиональной деятельности (ПК-9);
- способность к выполнению инновационных проектов в сфере ЖКХ (ПК-25);
- способность использовать количественные и качественные методы для проведения научных исследований и управления бизнес-процессами в ЖКХ (ПК-26);
- способность пользоваться методами экономического анализа состояния ЖКХ (ПК-27);
- способность пользоваться методами стратегического анализа (ПК-28);
- способность к экономическому анализу (ОК-4);
- способность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность решать стратегические задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по жилищному фонду, гражданским зданиям, коммунальной инфраструктуре (ОПК-4);
- способность разрабатывать технологии технической эксплуатации, ремонта и обслуживания объектов профессиональной деятельности с учетом требований потребителя жилищно-коммунальных услуг (ОПК-5);
- способность решать научные и экспериментальные проблемы в ходе профессиональной деятельности (ОПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства;
- математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска;
- математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения;
- математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ;
- инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды;
- методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов.

Уметь:

- осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты;
- осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей;
- конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ;
- проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты.

Владеть:

- методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ;
- технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ;
- приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ;
- навыками проведения и обработки имитационного эксперимента;
- информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ;
- умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование процессов в системе ЖКХ» составляет **5** зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	42/-	42/-
В том числе:		
Лекции	14/-	14/-
Практические занятия (ПЗ)	28/-	28/-
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-
Самостоятельная работа (всего)	102/-	102/-

В том числе:		
Курсовой проект	-/-	-/-
Контрольная работа	-/-	-/-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36/-	36/-
Общая трудоемкость, час	180/-	180/-
зач. Ед.	5/-	5/-

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. Зан.	Лаб. Зан.	СРС	Всего час.
1.	Системный подход к описанию и анализу процессов ЖКХ	2/-	4/-	-/-	14/-	20/-
2.	Математическая основа формализации процессов в ЖКХ	2/-	4/-	-/-	14/-	20/-
3.	Классификация математических моделей процессов в ЖКХ и методов их решения	2/-	4/-	-/-	14/-	20/-
4.	Математический инструментарий прогнозирования в ЖКХ	2/-	4/-	-/-	14/-	20/-
5.	Математические модели деятельности объектов ЖКХ.	2/-	4/-	-/-	14/-	20/-
6.	Моделирование тарифной политики	1/-	2/-	-/-	10/-	13/-
7.	Моделирование состояния и динамики жилищного фонда	1/-	2/-	-/-	10/-	13/-
8.	Методика проведения имитационного эксперимента	2/-	4/-	-/-	12/-	18/-

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способность определять приоритеты профессиональной деятельности, разрабатывать и эффективно исполнять управленческие решения, в том числе в условиях неопределенности и рисков, применять адекватные инструменты и технологии регулирующего воздействия при реализации управленческого решения (ПК-1)	Тестирование (Т) Экзамен	1/-
2	способность управлять совокупностью муниципальных предприятий, организаций и учреждений жилищно-коммунального комплекса, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ПК-3)	Тестирование (Т) Экзамен	1/-
3	способность разрабатывать общую стратегию развития жилищного фонда в интересах всех собственников и осуществлять стратегическое планирование развития жилищно-коммунального комплекса (ПК-4)	Тестирование (Т) Экзамен	1/-
4	способность к планированию производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса в зависимости от изменения конъюнктуры рынка и спроса потребителей, в том числе с учетом социальной политики государства (ПК-5)	Тестирование (Т) Экзамен	1/-
5	способность к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности жилищно-коммунального хозяйства (ПК-7)	Тестирование (Т) Экзамен	1/-
6	способность внедрять и использо-	Тестирование (Т)	1/-

	вать современные информационные и инновационные технологии, научно-техническую информацию, российский и зарубежный опыт в процессе профессиональной деятельности (ПК-9)	Экзамен	
7	способность к выполнению инновационных проектов в сфере ЖКХ (ПК-25)	Тестирование (Т) Экзамен	
8	способность использовать количественные и качественные методы для проведения научных исследований и управления бизнес-процессами в ЖКХ (ПК-26)	Тестирование (Т) Экзамен	
9	способность пользоваться методами экономического анализа состояния ЖКХ (ПК-27)	Тестирование (Т) Экзамен	
10	способность пользоваться методами стратегического анализа (ПК-28)	Тестирование (Т) Экзамен	
11	способность к экономическому анализу (ОК-4)	Тестирование (Т) Экзамен	
12	способность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-3)	Тестирование (Т) Экзамен	
13	способность решать стратегические задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по жилищному фонду, гражданским зданиям, коммунальной инфраструктуре (ОПК-4)	Тестирование (Т) Экзамен	
14	способность разрабатывать технологии технической эксплуатации, ремонта и обслуживания объектов профессиональной деятельности с учетом требований потребителя жилищно-коммунальных услуг	Тестирование (Т) Экзамен	

	(ОПК-5)		
15	способность решать научные и экспериментальные проблемы в ходе профессиональной деятельности (ОПК-8)	Тестирование (Т) Экзамен	

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Т	Экзамен
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; – математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; – математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; – математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; – инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; – методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)	+	+
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; – осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; – конструировать и решать математические модели процессов в сис- 	+	+

	<p>теме ЖКХ; – проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<p>– методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; – технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; – приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; – навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; – информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; – умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>	+	+

7.2.1. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
------------------------	-----------------------	--------	---------------------

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; - математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; - математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; - математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; - инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; - методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнено тестирование на оценку «отлично».		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; - осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; - конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; - проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)				
Владеет	- методами системного анализа состояния и развития производствен-				

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ных и экономических процессов в системе ЖКХ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; - приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; - навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; - информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; - умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; - математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; - математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; - математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; - инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; - методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнено тестирование на оценку «хорошо».</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	<p>– 3,4,5,8)</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; – осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; – конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; – проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; – технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; – приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; – навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; – информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; – умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Знает	– инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры	удовлетворительно	Полное или частичное

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>юнктуры рынка и социальной политики государства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; - математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; - математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; - инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; - методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>	тельно	<p>посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительно выполнено тестирование.</p>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; - осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; - конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; - проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; - технологией прогнозирования 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>развития процессов в ЖКХ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; – навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; – информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; – умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; – математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; – математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; – математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; – инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; – методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>	неудовлетворительно	<p>Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполнено тестирование.</p>
Умеет	– осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зави-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>симости, формировать когнитивные карты;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; - конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; - проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; - технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; - приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; - навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; - информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; - умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; - математическую основу формали- 	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполне-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>зации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска;</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; - математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; - инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; - методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		но тестирование.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; - осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; - конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; - проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; - технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; - приемами построения математических моделей процессов в системе 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ЖКХ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; – информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; – умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		

7.2.2. Этап итогового контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырех балльной шкале с оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; – математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; – математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; – математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; – инструменты статистиче- 	отлично	<p>1.Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>ского анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; - осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; - конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; - проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; - технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; - приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; - навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; - информационными технологиями поддержки решения ма- 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>тематических моделей в системе ЖКХ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; - математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; - математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; - математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; - инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; - методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; - осуществлять прогнозирование 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>вание процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; - проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; - технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; - приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; - навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; - информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; - умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; 	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к зада-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> - математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; - математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; - математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; - инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; - методику проведения имитационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)		нию, выполнены
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; - осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; - конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; - проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> - методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> – технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; – приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; – навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; – информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; – умением адаптировать модели, проводить их модернизацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> – инструменты системного описания и системного анализа процессов ЖКХ с учетом сложившейся конъюнктуры рынка и социальной политики государства; – математическую основу формализации процессов в ЖКХ, в том числе в условиях неопределенности и риска; – математические модели процессов в ЖКХ и методы их решения; – математический инструментарий прогнозирования процессов в ЖКХ; – инструменты статистического анализа и учета в моделях случайных факторов внешней среды; – методику проведения ими- 	неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>тационного эксперимента с математическими моделями в условиях случайных факторов и обработки его результатов. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять системное описание процессов ЖКХ, выявлять их зависимости, формировать когнитивные карты; – осуществлять прогнозирование процессов в ЖКХ с помощью регрессионных моделей и нейронных сетей; – конструировать и решать математические модели процессов в системе ЖКХ; – проводить имитационный эксперимент и обрабатывать его результаты. <p>(ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)</p>		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методами системного анализа состояния и развития производственных и экономических процессов в системе ЖКХ; – технологией прогнозирования развития процессов в ЖКХ; – приемами построения математических моделей процессов в системе ЖКХ; – навыками проведения и обработки имитационного эксперимента; – информационными технологиями поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ; – умением адаптировать модели, проводить их модерни- 		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	зацию для принятия обоснованного управленческого решения в конкретных условиях. (ПК-1,3,4,7,9,25,26,27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8)		

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

7.3.1. Задания для тестирования

1. Математические модели относятся к классу _____ моделей.

Варианты ответов:

- 1) материальных
- 2) концептуальных
- 3) идеальных

2. Этап математического моделирования, на котором определяются множество внешних и внутренних параметров и переменных модели называется _____.

Варианты ответов:

- 1) проверкой адекватности
- 2) концептуализацией
- 3) спецификацией

3. Под системой понимается:

Варианты ответов:

- 1) совокупность разнородных объектов;
- 2) совокупность элементов, вступающих в отношение друг с другом и обладающих целостностью и единством;
- 3) совокупность связей между выделенными объектами.

4. К основным закономерностям систем относятся:

Варианты ответов:

- 1) закономерность целостности;
- 2) закономерность целеобразования;
- 3) закономерность распада.

5. Системы, у которых множество выходных переменных связано с множеством входных воздействий вероятностными зависимостями, называются _____

Варианты ответов:

- 1) детерминированными;

- 2) вероятностными;
- 3) динамическими.

6. К методам моделирования систем относятся: _____

Варианты ответов:

- 1) методы формализованного представления системы;
- 2) методы, направленные на активизацию интуиции и опыта специалистов;
- 3) методы вербального описания проблемы.

7. Какими качествами обладает система ЖКХ: _____

- 1) закрытостью;
- 2) активностью;
- 3) сложностью;
- 4) статичностью.

8. Какой измерительной шкалы не существует:

Варианты ответов:

- 1) номинальной;
- 2) нормальной;
- 3) порядковой.

9. Дискретно-детерминированные системы отличаются от непрерывно-детерминированных:

Варианты ответов:

- 1) дискретностью множества состояний;
- 2) дискретностью функции цели;
- 3) стохастичностью входных воздействий.

10. Концептуальная модель – представление системы с помощью:

- 1) математических зависимостей;
- 2) научного текста;
- 3) специальных символов, знаков, операций, научного текста, графиков.

11. Под имитационной моделью понимают: _____

Варианты ответов:

1) программу (программный комплекс), позволяющую с помощью последовательности вычислений воспроизводить процессы функционирования объекта;

2) совокупность математических зависимостей, воспроизводящих связи между элементами системы;

3) схема функционирования объекта.

12. Когнитивное моделирование представляет собой: _____

Варианты ответов:

- 1) разработку карты причинно-следственных связей;

- 2) перечисление взаимосвязанных процессов;
- 3) представление модели системы в виде уравнений.

13. Прогнозировать процессы в системе ЖКХ можно посредством: _____

Варианты ответов:

- 1) эконометрического анализа временных рядов;
- 2) аппарата нейронных сетей;
- 3) методов нелинейного программирования.

14. К какому типу направлений моделирования относятся модели механизмов развития малого предпринимательства в сфере управления жилищным фондом

Варианты ответов:

- 1) моделирование состояния и динамики жилищного фонда;
- 2) моделирование тарифной политики в области ЖКХ;
- 3) моделирование деятельности объектов ЖКХ.

15. Перечислите этапы имитационного моделирования.

7.3.2. Вопросы для экзамена

1. Понятие системы. Основные характеристики систем
 2. Описатель ЖКХ как сложной социально-экономической системы.
 3. Методология системного анализа процессов в ЖКХ.
 4. Математические методы исследования процессов в ЖКХ.
 5. Экспертная информация: обработка и методы проведения экспертиз.
- Оценка качества услуг ЖКХ.
6. Классификация математических моделей процессов в ЖКХ.
 7. Прогнозирование процессов в ЖКХ. Методы регрессионного анализа.
 8. Нейронные сети как современный инструмент прогнозирования.
 9. Модели календарного планирования капитального ремонта жилищного фонда.
 10. Модели планирования реконструкции жилищного фонда.
 11. Прогнозирование динамики жилищного фонда с учетом ипотечного кредитования.
 12. Моделирование сценариев тарифной политики.
 13. Оценка результатов тарифной политики.
 14. Концептуальная модель развития предприятий ЖКХ в условиях неопределенности и риска.
 15. Математические модели развития предприятий ЖКХ в условиях сложившейся конъюнктуры рынка.
 16. Понятие имитационного эксперимента.
 17. Технология имитационного моделирования.
 18. Модели системной динамики процессов ЖКХ.
 19. Дискретно-событийная модель функционирования предприятия ЖКХ.
 20. Информационные технологии поддержки решения математических моделей в системе ЖКХ

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Системный подход к описанию и анализу процессов ЖКХ	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен
2	Математическая основа формализации процессов в ЖКХ	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен
3	Классификация математических моделей процессов в ЖКХ и методов их решения	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен
4	Математический инструмент прогнозирования в ЖКХ	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен
5	Математические модели деятельности объектов ЖКХ.	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен
6	Моделирование тарифной политики	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен
7	Моделирование состояния и динамики жилищного фонда	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен
8	Методика проведения имитационного эксперимента	ПК-1,3,4,7,9,25,26, 27,28; ОК-4; ОПК – 3,4,5,8	Тестирование (Т) Экзамен

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 90 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Методы принятия решений [Текст] : лабораторный практикум	Учебное пособие	Акамсина Надежда Валериевна [и др]	2013	Библиотека ВГТУ, 34 URL: http://www.iprbookshop.ru/30840
2	Система поддержки принятия инвестиционных решений малого предприятия	монография	Баркалов Сергей Алексеевич	2014	Библиотека ВГТУ, 11
3	Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS EXCEL	Учеб. пособие	Баркалов Сергей Алексеевич, Моисеев Сергей Игоревич, Порядина Вера Леонидовна	2015	Библиотека ВГТУ, 74
4	Модели и алгоритмы проектирования и разработки систем поддержки принятия инвестиционных решений	монография	Морозов Владимир Петрович, Баркалов Сергей Алексеевич, Сырин Александр Иванович	2015	Библиотека ВГТУ, 2

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к тестам, просмотр рекомендуемой лите-

	ратуры. Прослушивание и просмотр аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Тестирование	Работа с конспектами лекций и практических работ, подготовка ответов к тестам.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

10.1.1 Перечень основной учебной литературы

1. Захарова Н.А. Жилищно-коммунальные услуги. За что мы платим [Электронный ресурс]/ Н.А. Захарова, О.В. Рожканова, Б.К. Пузакова— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19217.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Гасилов В.В. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие : рек. ВГАСУ / В.В. Гасилов, Э.Ю. Околелова . – Воронеж, 2010 -150 с.

3. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие для вузов : рек. УМО. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. :Кнорус, 2009. - 238 с.

4. Экономико-математические методы и модели: задачник : учеб.-практ. пособие для вузов : допущено УМО. - 2-е изд., перераб.. - М. : Кнорус, 2009. -201 с.

5. Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS EXCEL:учебное пособие / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина - Воронеж : [б. и.], 2015. -263 с.

6. Мендель, А. В. Модели принятия решений : Учебное пособие / А. В. Мендель - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 463 с. Электронный режим доступа: **URL:** <http://www.iprbookshop.ru/15402>

7. Методы принятия решений : Лабораторный практикум / Н. В. Акамси-на [и др.] ; Акамси-на Н. В. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 102 с. - Электронный режим доступа: **URL:** <http://www.iprbookshop.ru/30840>

10.1.2 Перечень дополнительной учебной литературы

1. Алферов В.И. Основы научных исследований по управлению строительным производством: лабораторный практикум / В.И. Алферов, С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Т.В. Мещерякова, В.Л. Порядина - Воронеж : Научная книга, 2011 -188 с.

2. Поршнеv С.В.Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие / С.В. Поршнеv . - 2-е изд., испр.. - СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2011 -726 с.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Программные продукты *MS Office Word, MS Office Excel, MATHCAD.*

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://vorstu.ru/> – учебный портал ВГТУ;
2. elibrary.ru;
3. www.twirpx.com – все для студента
4. <http://vipbook.info> – электронная библиотека
5. www.iprbookshop.ru – электронная библиотека
6. www.alt-invest.ru – сайт компании «Альт-Инвест», разработчика программного обеспечения финансового анализа, планирования и оценки инвестиционных проектов. Демо-версии программ «Альт-Инвест», «Альт-финанс», «Альт-Прогноз»;
7. www.expert-systems.com – сайт компании «Эксперт Системс», разработчика аналитических программных продуктов в области бизнеса, в том числе программного продукта *Project Expert*. Демо-версии программ *Project Expert* или *Audit Expert*;
8. www.gosstroy.gov.ru – сайт Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Росстрой). База нормативных документов, Интернет-приёмная;
9. ЖКХ36
10. Портал "ЖКХ"
11. ГИС ЖКХ
12. Реформа ЖКХ
13. ЖКХ Контроль
14. ЖКХ Контроль (communal-control.ru)
15. Минстрой России
16. Правительство России

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а так же онлайн (оффлайн) тестирование.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.
3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет
4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

По дисциплине проводятся лекции и практические занятия. Лекции проводятся в лекционных залах университета с применением мультимедийного проектора и разработанных компьютерных презентаций. Учебные материалы предоставляются обучающим для ознакомления и изучения, основные положения лекций конспектируются. Отдельные учебные вопросы предоставляются обучающимся для самостоятельного обучения.

Практические занятия проводятся в специализированных аудитория кафедр с использованием стендов.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям с использованием конспектов, рекомендованной литературы и персональных компьютеров;

оформление отчетов по выполненным практическим заданиям (с выполнением необходимых расчетов, графических материалов и формулировкой соответствующих выводов по результатам задания).

Рекомендуется студентам самостоятельно проработать нормативную, учебную и научную литературу.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению подготовки **38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура.**

Руководитель основной образовательной программы

_____ (занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

