

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ДВ.1.1</i>	<i>Моделирование систем</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
<i>доцент</i>	<i>К.т.н.</i>	<i>Шилова Л.А.</i>


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «ИСТАС», Протокол № 9 от 29.09.2016

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)

 / Гинзбург А.В./
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 1 от 17.10.2016

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии

 / Кузина О.Н./
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

_____ /  /
дата Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование систем» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области методов построения и исследования математических моделей процессов и систем управления и навыков оптимизации решения задач функциональных подсистем АСУ строительной отрасли.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 *Информационные системы и технологии* (уровень образования - Бакалавриат).

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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-2	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	31
		Уметь применять в профессиональной деятельности законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	У1
		Иметь навыки математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области принятия решений, языком нечетких формальных методов решения прикладных задач	Н1
Способность проводить моделирование процессов и систем	ПК-5	Знать принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализацию их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; разработку алгоритмов фиксации и обработки результатов моделирования систем; способы планирования машинных экспериментов с моделями.	32
		Уметь использовать технологии моделирования; представлять модель в математическом и алгоритмическом виде; оценивать качество модели; показывать теоретические основания модели; проводить статистическое моделирование систем; моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях.	У2
		Иметь навыки построения имитационных моделей информационных процессов; получением концептуальных моделей систем;	Н2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
		построением моделирующих алгоритмов; программированием в системе моделирования GPSS.	
Способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	ПК-24	Знать принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализацию их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; разработку алгоритмов фиксации и обработки результатов моделирования систем; способы планирования машинных экспериментов с моделями.	33
		Уметь использовать технологии моделирования; представлять модель в математическом и алгоритмическом виде; оценивать качество модели; показывать теоретические основания модели.	У3
		Иметь навыки построения имитационных моделей информационных процессов; получением концептуальных моделей систем; построением моделирующих алгоритмов.	Н3
Способность формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовывать их в проектах	ПК-27	Знать классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем; общую характеристику процесса проектирования информационных систем; технологию и средства проектирования информационных систем; современные тенденции развития информационных систем и технологий.	34
		Уметь формировать, анализировать, выбирать конкурентно-способные новые проектные решения информационных технологий и систем.	У4
		Иметь навыки использования инструментальных средств проектирования информационных систем и технологий.	Н4

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

Дисциплина «Моделирование систем» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 *«Информационные системы и технологии»* профиля *«Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве»*. Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины «Моделирование систем» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: математика, теория вероятностей и математическая статистика

Для освоения дисциплины «Моделирование систем» обучающийся должен:
Знать: основы теории вероятностей и математической статистики;
 математические методы поиска оптимальных решений;
 цели, задачи и методы управления, сущность и содержание процессов управления.

Уметь: использовать математические методы оптимизации решения задач; определять критерии, факторы и показатели эффективности управления; анализировать состав и содержание функций управления.

Иметь навыки: владения методами обработки статистической информации; владения методами линейного, нелинейного и целочисленного программирования; формализации задач управления в строительной отрасли.

Дисциплина «Моделирование систем» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления

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 5 зачетных единиц, 180 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)	
				Лекции	Контактная работа с обучающимися			Самостоятельная работа			
					Практико-ориентированные занятия						
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессии		
1	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	6	1-2	4		2		2	8	5	
2	Многообразие моделей и систем	6	3-4	4		2		2	4	5	Устный опрос
3	Математические модели и их свойства	6	5	2		2		2	6	6	
4	Модели задач исследования операций	6	6-10	10		4		4	20	11	
5	Имитационное моделирование	6	11-13	6		4		4	19	11	контрольная работа
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	6	14-16	6		2		2	14	7	Курсовая работа
	Итого:	6	16	32		16		16	71	45	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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	Значение дисциплины в профессиональной подготовке бакалавров по направлению 230100. «Информатика и вычислительная техника», её место, в общем учебном плане подготовки бакалавров. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами профессионального цикла подготовки специалистов. Система как объект моделирования. Моделирование – инструмент системного анализа. Основные понятия и определения. Цели моделирования. Объекты моделирования. Методы моделирования. Общая схема построения математической модели.	2
2	Многообразие моделей и систем	Общая классификация моделей. Виртуальные модели, особенности построения, область применения. 3D модели. Физические модели, области применения. Теория подобия. Класс абстрактных (информационных) моделей, области применения. Графические модели. Концептуальные модели. Математические модели. Примеры построения моделей экономических, социальных, физических, производственных систем.	2
3	Математические модели и их свойства	Виды математических моделей. Классификация по используемому математическому аппарату. Классификация по предметным областям. Основные свойства моделей (множественность и единство, свойство конечности, приближительность модели, адекватность и эффективность, свойство достаточной простоты, устойчивость моделей, востребованность моделей).	2
4	Модели задач исследования операций	Порядок разработки математических моделей. Линейное программирование. Моделирование транспортных задач, управлением запасами. Модели упорядочивания и согласования. Модели систем массового обслуживания. Реализация математических моделей стандартными средствами Microsoft Office.	10
5	Имитационное моделирование	Объекты имитационного моделирования (ИМ). Отличительные особенности ИМ. Оптимизация решения задач моделирования. Метод Монте-Карло. Моделирование случайных событий (одиночного случайного события, независимых случайных событий, зависимых случайных событий, случайного события из полной группы). Моделирование случайных величин (дискретной, непрерывной случайной величины). Моделирование случайных процессов. Статические ИМ. Оценка точности имитационных моделей.	10
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	Цели моделирования АСУ технологическими процессами. Понятие систем реального времени. Задачи автоматического управления. Этапность моделирования. Типовые функциональные схемы. Структурная схема линейной системы. Передаточная функция. Передаточные функции типовых звеньев. Режимы и характеристики моделируемых систем.	6

		Итого	32
--	--	-------	----

5.2. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен Учебным планом

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	Освоение программных средств для построения математических моделей в режиме "поиска решений" и "анализа данных".	2
2	Многообразие моделей и систем	Выдача заданий на курсовую работу. Постановка задачи. Обсуждение метода решения.	2
3	Математические модели и их свойства	Разработка математических моделей без программной реализации. Консультации по выполнению курсовой работы	2
4	Модели задач исследования операций	Разработка и реализация моделей задач исследования операций. Консультации по выполнению курсовой работы	4
5	Имитационное моделирование	Разработка и реализация моделей задач имитационного моделирования. Консультации по выполнению курсовой работы	4
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	Разработка и реализация моделей задач систем управления технологическими процессами. Прием курсовой работы	2
		Итого	16

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	Освоение программных средств для построения математических моделей в режиме "поиска решений" и "анализа данных".	2
2	Многообразие моделей и систем	Выдача заданий на курсовую работу. Постановка задачи. Обсуждение метода решения.	2
3	Математические модели и их свойства	Разработка математических моделей без программной реализации. Консультации по выполнению курсовой работы	2
4	Модели задач исследования операций	Разработка и реализация моделей задач исследования операций. Консультации по выполнению курсовой работы	4
5	Имитационное моделирование	Разработка и реализация моделей задач имитационного моделирования. Консультации по выполнению курсовой работы	4
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	Разработка и реализация моделей задач систем управления технологическими процессами. Прием курсовой работы	2
		Итого	16

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	Самостоятельное изучение отдельных тем раздела.	8	
2	Многообразие моделей и систем	Самостоятельное изучение отдельных тем раздела. Подготовка к тестированию по теме. Выполнение курсовой работы.	4	
3	Математические модели и их свойства	Самостоятельное изучение отдельных тем раздела.	6	
4	Модели задач исследования операций	Самостоятельное изучение отдельных тем раздела. Подготовка курсового проекта.	20	
5	Имитационное моделирование	Самостоятельное изучение отдельных тем раздела.	19	
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	Самостоятельное изучение отдельных тем раздела. Подготовка курсовой работы.	14	
		Подготовка к экзамену и его сдача	-	45
		Итого	71	45

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).

Формы организации самостоятельной работы студента:

А. Работа над книгой

- проработка текста книги;
- составление конспекта;
- разбор чертежей и схем без записи.

Б. Проработка конспекта лекций.

В. Подготовка к лекциям и практическим занятиям.

Г. Выполнение курсового проекта с помощью консультаций руководителя.

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)

«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	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	Цели моделирования. Объекты моделирования. Методы моделирования. Общая схема построения математической модели.
2	Многообразие моделей и систем	Общая классификация моделей процессов и систем.
3	Математические модели и их свойства	Виды математических моделей. Основные свойства моделей процессов и систем.
4	Модели задач исследования операций	Порядок разработки математических моделей. Использование методов линейного программирования для прогноза поведения системы. Построение целевой функции. Задачи управления запасами, транспортные задачи. Задачи согласования, упорядочивания, систем массового обслуживания.
5	Имитационное моделирование	Отличительные особенности ИМ. Метод Монте-Карло.
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	Цели моделирования АСУ ТП. Задачи автоматического управления.

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. 4.

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	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий
2	Многообразие моделей и систем	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий
3	Математические модели и их свойства	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий
4	Модели задач исследования операций	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий
5	Имитационное моделирование	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий

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
<i>Б1.В.ДВ.1.1</i>	<i>Моделирование систем</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

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	4	5	6
ОПК-2	+	+	+	+	+	+
ПК-5	+	+	+	+	+	+
ПК-24	+	+	+	+	+	+
ПК-27	+	+	+	+	+	+

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)	Формы оценивания				оценивания
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
		устный опрос	Контрольная работа	Курсовая работа	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-2	З1	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+
ПК-5	З2	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+
ПК-24	Н2	+	+	+	+	+
	З3	+	+	+	+	+
	У3	+	+	+	+	+
ПК-27	Н3	+	+	+	+	+
	З4	+	+	+	+	+
	У4	+	+	+	+	+
ИТОГО	Н4	+	+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачёта, защиты курсовых работ/курсовых проектов 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 Объем 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 в НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 6 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	1. Моделирование. Объекты и цели моделирования.
2	Многообразие моделей и систем	2. Модели процессов и систем. Определения, области применения.
3	Математические модели и их свойства	3. Классификация моделей. Примеры. 4. Математические модели. Определение, классификация, примеры. 5. Модели исследования операций. Классификация, примеры. 6. Основная задача моделирования. 7. Общая схема построения модели. 8. Общие требования и особенности построения моделей. 9. Ограничения математической модели. Требование адекватности. 10. Типы математических моделей.
4	Модели задач исследования операций	11. Исследование операций, основные понятия и определения. 12. Понятие целевой функции. 13. Содержание транспортной задачи. 14. Задача управления запасами.

		<p>15. Задачи упорядочивания.</p> <p>16. Задачи согласования.</p> <p>17. Задачи систем массового обслуживания.</p> <p>18. Порядок разработки математических моделей.</p>
5	Имитационное моделирование	<p>19. Объекты имитационного моделирования.</p> <p>20. Отличительные особенности имитационных моделей.</p> <p>21. Оптимизация результатов имитационного моделирования.</p> <p>22. Основное свойство имитационной модели.</p> <p>23. Метод статистического моделирования.</p> <p>24. Математические схемы моделирования случайных факторов.</p> <p>25. Распределение случайных чисел в имитационных моделях.</p> <p>26. Случайное событие. Алгоритм моделирования одиночного случайного события.</p> <p>27. Случайное событие. Алгоритм моделирования двух независимых случайных событий.</p>
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	<p>28. Типы систем автоматического управления.</p> <p>29. Управление технологическими процессами.</p> <p>30. Типовые функциональные схемы</p> <p>44. Режимы работы САУ (принципы управления)</p> <p>45. Переходный режим работы САУ.</p> <p>46. Динамические характеристики систем</p> <p>47. Что такое переходная функция САУ?</p> <p>48. Дать определение линейной системы управления.</p> <p>49. Что такое передаточная функция объекта управления?</p> <p>50. Типовые звенья математических моделей.</p> <p>51. Передаточная функция системы</p>

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы выполняются в соответствии с теми задачами, которые определены для включения в выпускную квалификационную работу. Из указанных задач для курсовой работы выбирается та, при решении которой требуется применение методов оптимизации, построение математической модели и практическая реализация модели.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Сформулируйте цель курсовой работы.

2. Опишите математическую модель, ее допущения и ограничения.
3. Какова оценка точности результатов моделирования.
4. Сформулируйте параметры работы, с помощью которых достигается ее цель.
5. Сформулируйте граничные условия модели.
6. Какие методики использованы при моделировании.
7. Обоснование варианта выбора модели для решения задачи.
8. Какой класс моделей был использован
9. Какие параметры объекта отражены в модели
10. Какие параметры объекта считаются несущественными
11. Какой метод решения был реализован
12. Как убедиться в адекватности построенной модели.

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля: контрольная работа

Контролируется выполнение заданий на практических занятиях, например, по словесному описанию задачи разрабатывается математическое описание, формируется реализация алгоритма стандартными программными средствами. Результат оценивается оценкой «зачтено».

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

1. Какие показатели выбраны в качестве переменных?
2. К какому виду моделей относится получившаяся модель.
3. Каковы оценки точности получившейся модели.
4. Какие изменения словесного описания приведут к необходимости заменить модель.

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля: устный опрос

Типовые вопросы к устным опросам:

1. Понятия модель и моделирование.
2. Виды моделей.
3. Множественность моделей.
4. Задачи и функции моделей.
5. Применение моделирования при построении информационных систем.
6. Основные положения системного подхода в моделировании.
7. Основные понятия теории систем.
8. Особенности математического и имитационного моделирования.
9. Использование компьютерного моделирования при разработке информационных систем.
10. Виды моделей систем.
11. Особенности имитационного моделирования.
12. Способы моделирования случайных событий.
13. Программные комплексы моделирования.
14. Средства автоматизации разработки моделей систем.

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 семестре.

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

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знания 3-1 3-2 3-3 3-4	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
	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 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	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической последовательности в изложении. Поясняющие	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,

	поясняющими схемами, рисунками и примерами	рисунки, схемы выполнены не полно, не отражают материал.		рисунки и примеры точны и раскрывают глубину полученных знаний.
Умения У-1 У-2 У-3 У-4	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. 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, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
Навыки Н-1 Н-2 Н-3 Н-4	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия 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

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 курсовом проекте (работе) обучающихся НИУ МГСУ:

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме защиты курсовой работы/курсового проекта в 6 семестре.

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знания 3-1 3-2 3-3 3-4	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
	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 их получить и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объёме	обладает твёрдым 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, развёрнутый 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	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической последовательности в изложении. Поясняющие рисунки, схемы	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

	схемами, рисунками и примерами	выполнены не полно, не отражают материал.		точные и раскрывают глубину полученных знаний.
Умения У-1 У-2 У-3 У-4	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. 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, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
Навыки Н-1 Н-2 Н-3 Н-4	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия 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

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ДВ.1.1</i>	<i>Моделирование систем</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

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>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Моделирование систем	Моделирование систем [Текст] : курс лекций / Е. А. Трофимов ; Моск. гос. строит. ун-т ; [рец.: И. Г. Городецкий, В. М. Капустян]. - Москва : МГСУ, 2012. - 115 с.	25	60
2	Моделирование систем	Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н. Г. Чикуров. - Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2013. - 397 с.	15	60
3	Моделирование систем	Моделирование систем: Практикум [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; Санкт-Петербургский гос. электротехнический ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 295 с.	25	60
		ЭБС АСВ		

4	Моделирование систем	Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черняева С.Н., Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016.— 96 с.	http://www.iprbookshop.ru/50630	60
5	Моделирование систем	Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Волкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 568 с.	http://www.iprbookshop.ru/43957	60

Согласовано:

НТБ

26.10.16
дата



НТБ НИУ МГСУ
Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ДВ.1.1</i>	<i>Моделирование систем</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

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

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Моделирование как метод научного познания. Основные понятия и определения.	Освоение программных средств для построения математических моделей в режиме "поиска решений" и "анализа данных".	Office Professional Plus 2013	Open License
2	Многообразие моделей и систем	Выдача заданий на курсовую работу. Постановка задачи. Обсуждение метода решения.	Office Professional Plus 2013	Open License
3	Математические модели и их свойства	Разработка математических моделей без программной реализации. Консультации по выполнению курсовой работы	Office Professional Plus 2013	Open License
4	Модели задач исследования операций	Разработка и реализация моделей задач исследования операций. Консультации по	Office Professional Plus 2013	Open License

		выполнению курсовой работы		
5	Имитационное моделирование	Разработка и реализация моделей задач имитационного моделирования. Консультации по выполнению курсовой работы	Office Professional Plus 2013	Open License
6	Моделирование систем управления технологическими процессами	Разработка и реализация моделей задач систем управления технологическими процессами. Прием курсовой работы	Office Professional Plus 2013	Open License

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ДВ.1.1</i>	<i>Моделирование систем</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

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	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 7, помещение 8 комн.14, 17, 63,64.)
2	Практические занятия	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 2, помещение 1, комн. 40,40а,47,47а)
3	Групповые занятия – компьютерные практикумы	Компьютерный класс: 26 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный (Projecta ELPRO EL) (1 шт.); Компьютерный класс: 24 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный (Projecta ELPRO EL) (1 шт.); Компьютерный класс: 27 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный ELPRO EL 168*220 MW VID (1 шт.), проектор/тип №3 Epson (1 шт.); Компьютерный класс: 18 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный Projecta Professional (2 шт.).	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 20, помещение 1, комн. 14,15,16,17.)

4	Самостоятельная работа	29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ``.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 2, помещение 6, комн. 5.)
---	------------------------	---	--