

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Первый проректор —
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н. Э. Баумана
Б.В. Падалкин
202__ г.

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра ИУ1 «Системы автоматического управления»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование информационных систем»

для направления подготовки (уровень бакалавриата):
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Автор программы:
Масленников А.Л.,
amas@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры ИУ1 «Системы автоматического управления»

Протокол № 5 от «11» апреля 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3.Объем дисциплины.....	8
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	9
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	12
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине	13
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины.....	14
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	15
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	16
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	18
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	19

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата)

Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (09.03.02)	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные методы извлечения знаний и формирования интеллектуальных моделей в профессиональной деятельности
ОПКС-8 (09.03.02)	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, в том числе на основе современных методов искусственного интеллекта и формальной обработки знаний

Для освоения компетенций, входящих в ОПОП, предусмотрены следующие индикаторы достижения компетенций (таблица 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПКС-1 (09.03.02) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные методы извлечения знаний и формирования интеллектуальных моделей в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин для анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования, извлечения знаний при проектировании компонентов информационных систем УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-8 (09.03.02) Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных систем, в том числе на основе	ЗНАТЬ - математические модели, методы и средства проектирования информационных систем УМЕТЬ - применять математические модели, методы и средства проектирования, в том числе на основе современных методов искусственного интеллекта и	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная

1	2	3
современных методов искусственного интеллекта и формальной обработки знаний	формальной обработки знаний	работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информатика
- Методы оптимизации
- Организация ЭВМ и систем

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), которые состоят из 108 академических часов (ак.ч.) или 81 астрономический час. В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в ак.ч.)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ак. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	68	68
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	40	40
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	19.75	19.75
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины									
№ п/п	Наименование модуля	Виды занятий*, ак.ч.				Шифр компетенций, закрепленных за модулем (код по СУОС 3++)	Текущий контроль		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Контрольные мероприятия	Баллы (мин/макс)
1 семестр									
1	Моделирование систем управления	8	18	8	21	ОПКС-1, ОПКС-8	9	Рубежный контроль 1	30/50
								ИТОГО:	30/50
2	Моделирование информационных систем	9	16	9	19	ОПКС-1, ОПКС-8	17	Рубежный контроль 2	30/50
								ИТОГО:	30/50
	ИТОГО за семестр	17	34	17	40	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Моделирование систем управления	
	Лекции	8
1.1	Моделирование как парадигма научного познания.	2
1.2	Понятие модели. Виды моделей и их свойства.	2
1.3	Имитационное моделирование.	2
1.4	Методы генерации псевдослучайных последовательностей	2
	Семинары	18
C1.1	Математическое описание непрерывных систем.	18
C1.2	Моделирование непрерывных систем в MathWorks MATLAB	18
C1.3	Моделирование непрерывных систем в MathWorks Simulink	18
C1.4	Численные методы решения задачи Коши	18
C1.5	Численные методы решения задачи Коши. Адаптивные методы	18
C1.6	Моделирование дискретных систем в MathWorks MATLAB	18
C1.7	Моделирование дискретных систем в MathWorks Simulink	18
C1.8	Моделирование систем ТМО в MathWorks Simulink	18
C1.9	Моделирование систем с дискретизацией данных	18
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	Лабораторная работа №1. Численные методы решения задачи Коши. Явные методы.	4
ЛР1.2	Лабораторная работа №2. Численные методы решения задачи Коши. BDF методы.	4
	Самостоятельная работа	21
CP1.1	Подготовка к рубежному контролю №1	3
CP1.2	Проработка учебного материала лекций	1
CP1.3	Подготовка к семинарам	2.25
CP1.4	Подготовка к лабораторным работам	4
CP1.5	Другие виды самостоятельной работы	10.75
2	Моделирование информационных систем	
	Лекции	9
2.1	Модели информационных систем	2
2.2	Системы массового обслуживания	2
2.3	Натурное моделирование	2
2.4	Статистическая обработка результатов вычислительных экспериментов	3
	Семинары	16
C2.1	Блочная структура информационной системы	2
C2.2	Введение в UML.	2
C2.3	Диаграммы прецедентов, активностей	2
C2.4	Диаграмма понятий, последовательностей, концептуальное моделирование	2
C2.5	Диаграммы сотрудничества	2
C2.6	Статическая структура систем. Диаграмма классов	2
C2.7	Введение в GPSS	2
C2.8	Введение в GPSS	2

	Лабораторные работы	9
ЛР2.1	Лабораторная работа №3. Моделирование информационных систем в UML	5
ЛР2.2	Лабораторная работа №4. Моделирование поведения системы с помощью диаграммы классов	4
	Самостоятельная работа	19
СР2.1	Подготовка к рубежному контролю №2	3
СР2.2	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.3	Подготовка к семинарам	2
СР2.4	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	9

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети Интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Дреус, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3.
2. Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5.
3. Ефромеева Е. В., Ефромеев Н. М. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Ефромеева Е. В., Ефромеев Н. М. - Вузовское образование, 2020. - ISBN 978-5-4487-0586-1.
4. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : учебник для вузов / Зарубин В. С. - 3-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. XXI, заключительный). - Библиогр.: с. 402-405. - ISBN 978-5-7038-3194-6.

Дополнительные материалы

1. Строгалева В. П., Толкачева И. О. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Строгалева В. П., Толкачева И. О. - 4-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 295 с. : ил. - Библиогр.: с. 285. - ISBN 978-5-7038-4825-8.
2. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учеб. пособие для вузов / Голубева Н. В. - СПб. : Лань, 2013. - 191 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 176-179. - ISBN 978-5-8114-1424-6.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru>.
3. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://press.bmstu.ru>
4. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>.
14. Электронно-библиотечная система <https://ibooks.ru/>.
15. Виртуальный читальный зал РГБ <https://ldiss.rsl.ru/>.
16. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>.
17. Электронно-библиотечная система, которая содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний <https://book.ru/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекции посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время занятий и самостоятельной работы. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия, входящие в текущий контроль.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: amas@bmstu.ru;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;
- Электронная образовательная система МГТУ им. Н.Э.Баумана <https://e-learning.bmstu.ru>

Программное обеспечение:

- Astra Linux Special Edition
- Engee
- Kaspersky
- Р7-Офис.Профессиональный

Информационные справочные системы:

- Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» <https://bigenc.ru>;
- Каталог национальных стандартов (Росстандарт) <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>;

Профессиональные базы данных:

- Единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru>;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации <https://docs.cntd.ru>;
- Государственная статистика РФ <http://fedstat.ru>;

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.