

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.03.02.02_2018_94189
Актуализировано: 25.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Моделирование процессов и систем

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	09.03.02 шифр
	Информационные системы и технологии наименование
Направленность (профиль)	3-09.03.02.02 шифр
	Информационные системы и технологии управления технологическими процессами в промышленности наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Поздин Владимир Николаевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение и освоение принципов, методов и средств моделирования процессов и систем.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • изучение основ теории и технологии моделирования процессов и систем • освоение методов поиска и обоснования эффективных решений при исследовании и проектировании процессов и систем • практическое освоение основных методик получения и исследования моделей систем • изучение способов организации и проведения имитационных и вычислительных экспериментов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные принципы и методы формализации и исследования непрерывных и дискретных моделей систем управления	использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследовании систем управления	принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации информационных процессов и систем

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Понятие моделирования. Классификация видов моделирования систем. Получение математической модели, общая характеристика проблем моделирования, модель сложной системы, зависимость вида модели от характеристик объекта, ММ элемента сложной системы, имитационное моделирование.	ОПК-1
2	Общая характеристика метода статистического моделирования, испытание математической модели, псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации, моделирование систем массового обслуживания. Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы, сравнительный анализ языков имитационного моделирования, пакеты прикладных программ моделирования систем, характерные особенности и основные компоненты имитационных систем.	ОПК-1
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	180	5	90.5	54	18	18	18	89.5			7
Заочная форма обучения	2	3, 4	180	5	16.5	14	2	4	8	163.5			4

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Понятие моделирования. Классификация видов моделирования систем. Получение математической модели, общая характеристика проблем моделирования, модель сложной системы, зависимость вида модели от характеристик объекта, ММ элемента сложной системы, имитационное моделирование.»		78.00
Лекции		
Л1.1	Понятие моделирования. Классификация видов моделирования систем.	1.00
Л1.2	Общая характеристика проблем моделирования систем управления.	1.00
Л1.3	Получение математической модели.	2.00
Л1.4	Модель сложной системы, концепция стратифицированных моделей.	1.00
Л1.5	Зависимость вида модели от характеристик объекта.	1.00
Л1.6	Математическая модель элемента сложной системы. Конечный автомат. Марковские модели.	2.00
Л1.7	Имитационное моделирование.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Получение аналитической модели.	2.00
П1.2	Получение и анализ непрерывной модели.	2.00
П1.3	Получение и анализ дискретной модели.	2.00
П1.4	Методы оценки адекватности математической модели.	2.00
П1.5	Исследование чувствительности математической модели	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Получение аналитической модели.	2.00
Р1.2	Получение и анализ непрерывной модели.	2.00
Р1.3	Получение и анализ дискретной модели.	2.00
Р1.4	Исследование чувствительности математической модели	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельная работа	30.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 2 «Общая характеристика метода статистического моделирования, испытание математической модели, псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации, моделирование систем массового обслуживания. Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы, сравнительный анализ языков имитационного моделирования, пакеты прикладных программ моделирования систем, характерные		57.00

особенности и основные компоненты имитационных систем.»		
Лекции		
Л2.1	Общая характеристика метода статистического моделирования.	1.00
Л2.2	Испытание математической модели.	2.00
Л2.3	Псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации.	2.00
Л2.4	Моделирование систем массового обслуживания.	2.00
Л2.5	Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.	1.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Получение случайных последовательностей с заданным законом распределения.	2.00
П2.2	Марковские модели.	2.00
П2.3	Методы описания систем массового обслуживания	2.00
П2.4	Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Получение случайных последовательностей с заданным законом распределения.	2.00
Р2.2	Марковские модели.	2.00
Р2.3	Методы описания систем массового обслуживания	2.00
Р2.4	Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельная работа	17.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		45.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	42.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Понятие моделирования. Классификация видов моделирования систем. Получение математической модели, общая характеристика проблем моделирования, модель сложной системы, зависимость вида модели от характеристик объекта, ММ элемента сложной системы, имитационное моделирование.»		108.00
Лекции		
Л1.1	Понятие моделирования. Классификация видов моделирования систем.	2.00

Л1.2	Общая характеристика проблем моделирования систем управления.	
Л1.3	Получение математической модели.	
Л1.4	Модель сложной системы, концепция стратифицированных моделей.	
Л1.5	Зависимость вида модели от характеристик объекта.	
Л1.6	Математическая модель элемента сложной системы. Конечный автомат. Марковские модели.	
Л1.7	Имитационное моделирование.	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Получение аналитической модели.	
П1.2	Получение и анализ непрерывной модели.	
П1.3	Получение и анализ дискретной модели.	
П1.4	Методы оценки адекватности математической модели.	
П1.5	Исследование чувствительности математической модели	
Лабораторные занятия		
Р1.1	Получение аналитической модели.	
Р1.2	Получение и анализ непрерывной модели.	
Р1.3	Получение и анализ дискретной модели.	
Р1.4	Исследование чувствительности математической модели	
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельная работа	106.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Общая характеристика метода статистического моделирования, испытание математической модели, псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации, моделирование систем массового обслуживания. Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы, сравнительный анализ языков имитационного моделирования, пакеты прикладных программ моделирования систем, характерные особенности и основные компоненты имитационных систем.»		63.00
Лекции		
Л2.1	Общая характеристика метода статистического моделирования.	
Л2.2	Испытание математической модели.	
Л2.3	Псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации.	
Л2.4	Моделирование систем массового обслуживания.	
Л2.5	Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Получение случайных последовательностей с заданным законом распределения.	1.00
П2.2	Марковские модели.	1.00
П2.3	Методы описания систем массового обслуживания	1.00

П2.4	Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.	1.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Получение случайных последовательностей с заданным законом распределения.	2.00
Р2.2	Марковские модели.	2.00
Р2.3	Методы описания систем массового обслуживания	2.00
Р2.4	Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельная работа	51.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Данилов, Н. Н. Математическое моделирование : учебное пособие / Н.Н. Данилов. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 98 с. - ISBN 978-5-8353-1633-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 271 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-1278-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Шелухин, Олег Иванович. Моделирование информационных систем : учеб. пособие / О. И. Шелухин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. - 536 с. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 528-529. - ISBN 978-5-9912-0193-3 : 615.60 р. - Текст : непосредственный.

4) Морозов, Владимир Константинович. Моделирование информационных и динамических систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация и управление" / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. - М. : Академия, 2011. - 384 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Библиогр.: с. 368-370. - ISBN 978-5-7695-4221-3 : 677.60 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Вентцель, Елена Сергеевна. Исследование операций. Задачи, принципы, методология : Учеб. пос. / Е. С. Вентцель. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2004. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 206-208. - ISBN 5-7107-7770-6 : 66.60 р. - Текст : непосредственный.

2) Советов, Борис Яковлевич. Моделирование систем : учеб. для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 342, [1] с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 340-341. - ISBN 978-5-9916-3898-2 : 376.95 р. - Текст : непосредственный.

3) Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления : учебно-практическое пособие / Б.И. Решмин. - Москва | Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. - ISBN 978-5-9729-0120-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444174/> (дата обращения: 24.03.2020).

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Непрерывное моделирование процессов и систем : Метод. указания по выполнению лаб. работы. Дисциплина "Моделирование систем". Специальность 07.19.00, курс 3, д/о / ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ ; сост. В. Н. Поздин. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Дискретное моделирование процессов и систем : Метод. указания по выполнению лаб. работы. Дисциплина "Моделирование систем". Специальность 07.19.00, курс 3, д/о / ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ ; сост. В. Н. Поздин. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Методы оценки адекватности математической модели : Метод. указания по выполнению лаб. работы. Дисциплина " Моделирование систем ". Специальность 07.19.00, курс 3, д/о / ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ ; сост. В. Н. Поздин. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

4) Моделирование систем управления : Программа, метод. указания и контрол. задания. Дисциплина "Моделирование систем управления". Специальность 21.01.01, курс 4, з/о / ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ ; сост. В. Н. Поздин. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

5) Иванов, В. В. Математическое моделирование : учебно-методическое пособие / В.В. Иванов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 88 с. - ISBN 978-5-8158-1744-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459482/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Синтез и моделирование комбинационных устройств : метод. указания к выполнению курсовой работы: дисциплина "Аппаратные средства вычислительной техники": специальности 200900, 201200, 201800 / ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС ; сост. Н. А. Краев, Н. Л. Харина. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7) Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Основы компьютерного проектирования и моделирования" : Специальность 201500 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. В. А. Лесников. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.03.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA
ПРОЕКТОР BenQ MP622 с экраном

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
МАКЕТ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ N 1
МАКЕТ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ N 4

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=94189

