

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.4.2 «Математические пакеты в моделировании систем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

Программная инженерия

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Сорокин
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Кантор

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-12	способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	основы формализации задач в своей предметной области моделирования систем с учетом ограничений используемых методов исследования, предлагаемых математическими пакетами.	формализовать задачи в своей предметной области моделирования систем с учетом ограничений используемых методов исследования, предлагаемых математическими пакетами.	приемами формализации задач в своей предметной области моделирования систем с учетом ограничений используемых методов исследования, предлагаемых математическими пакетами.
ПК-13	готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	методы и инструментальные средства, в виде математических пакетов, для исследования объектов профессиональной деятельности в области моделирования систем.	анализировать и выбирать инструментальные средства, в виде математических пакетов, для исследования объектов профессиональной деятельности в области моделирования систем.	навыками использования методов и инструментальных средств, из набора математических пакетов, для исследования объектов профессиональной деятельности в области моделирования систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Алгебра и геометрия, Введение в математику, Дискретная математика, Современная научная картина мира, Теория вероятностей и математическая статистика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Вычислительная математика, Исследование операций и теория игр, Методы оптимизации, Методы программной инженерии в решении прикладных задач, Научно-исследовательская работа

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	0	74	45

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение в проблематику моделирования систем с использованием математических пакетов.

Линейные статические модели {лекция-пресс-конференция} (2ч.) [1,2,3,4,5,5,6,10] Методы и инструментальные средства, в виде математических пакетов, для исследования объектов профессиональной деятельности в области моделирования систем. Введение в проблемы решения задач моделирования систем с использованием математических пакетов. В дальнейшем в данном курсе в качестве математических пакетов во всех разделах, начиная с 1-го по 5-й, будут использованы лишь три пакета: MatLab, SciLab, MathCad, и упоминания их в каждом разделе не будет, хотя будет предполагаться их применение. И только двух разделах, в 6 разделе будет использоваться пакет GPSS World, а в 7 разделе пакет Simulink, как одна из частей пакета MatLab. В процессе изучения данного курса, студенты должны знать, уметь и владеть: приемами формализации задач в своей предметной области моделирования систем с учетом ограничений используемых методов исследования, предлагаемых математическими пакетами; методами и инструментальными средствами, из набора математических пакетов, для исследования объектов профессиональной деятельности в области моделирования систем. В данном разделе будет рассмотрены следующие темы. Использование средств математических пакетов для исследования линейных статических моделей:

модель Леонтьева в случае точечных и интервальных параметров, модель электрической сети и др. Формализация задач в предметной области моделирования систем с учетом ограничений используемых методов исследования, предлагаемых математическими пакетами.

2. Нелинейные статические модели {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,10] Использование средств пакетов для исследования нелинейных статических моделей, представленных в виде нелинейных уравнений и одномерных и многомерных функций: задачи решения уравнений и поиска экстремумов.

3. Модели задач линейного программирования {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,10] Использование средств математических пакетов для поиска решения: задачи линейного программирования на основе симплекс-метода, транспортной задачи

4. Модели, основанные на приближении данных {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,10] Реализация средствами математических пакетов моделей: одномерных интерполяционных и аппроксимирующих моделей с возможностью использования моделей для экстраполяции данных; многомерных интерполяционных и аппроксимирующих моделей; моделей, основанных на сплайн-интерполяции данных с возможностью поиска локальных экстремумов на этих моделях; линейной регрессионной модели.

5. Динамические модели {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,10] Использование математических пакетов для исследования динамических моделей, представленных в виде: обыкновенных дифференциальных уравнений - модель колебательного маятника и др.; системы дифференциальных уравнений - модель хищник-жертва. Моделирование в среде математических пакетов динамических систем со случайными параметрами и воздействиями

6. Имитационное моделирование систем массового обслуживания в среде пакета GPSS World {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[7] Моделирование с использованием пакета GPSS World: многофазных одноканальных с и многоканальных систем массового обслуживания с отказами и с ожиданием, многофазных немарковских одноканальных и многоканальных систем массового обслуживания с отказами и с ожиданием

7. Имитационное моделирование систем в среде пакета Simulink {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[2,5,8,9] Интерфейс пакета Simulink и его возможности. Стандартные блоки библиотеки Simulink. Создание моделей динамических систем с использованием блоков библиотеки Simulink. Основные приемы подготовки и редактирования модели. Отладчик моделей. Установка параметров расчета модели. Выполнение расчета. Просмотр параметров вывода модели. Возможности моделирования систем.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Линейные статические модели {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,10] Использование средств математических пакетов для исследования линейных

статических моделей: модель Леонтьева в случае точечных и интервальных параметров, модель электрической сети и др. Выполнение задания по варианту.

2. Нелинейные статические модели {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,10]

Использование средств математических пакетов для исследования нелинейных статических моделей, представленных в виде нелинейных уравнений и одномерных и многомерных функций: задачи решения уравнений и поиска экстремумов. Выполнение задания по варианту.

3. Модели задач линейного программирования {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,10]

Использование средств математических пакетов для поиска решения: задачи линейного программирования на основе симплекс-метода, транспортной задачи. Выполнение задания по варианту.

4. Модели, основанные на приближении данных {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,10]

Реализация средствами математических пакетов моделей: одномерных интерполяционных и аппроксимирующих моделей с возможностью использования моделей для экстраполяции данных; многомерных интерполяционных и аппроксимирующих моделей; моделей, основанных на сплайн-интерполяции данных с возможностью поиска локальных экстремумов на этих моделях; линейной регрессионной модели. Выполнение задания по варианту.

5. Динамические модели {творческое задание} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,10]

Использование математических пакетов для исследования динамических моделей, представленных в виде: обыкновенных дифференциальных уравнений - модель колебательного маятника и др.; системы дифференциальных уравнений - модель хищник-жертва. Моделирование в среде математических пакетов динамических систем со случайными параметрами и воздействиями. Выполнение задания по варианту.

6. Имитационное моделирование систем массового обслуживания в среде пакета GPSS World {творческое задание} (2ч.)[7]

Моделирование с использованием пакета GPSS World: многофазных одноканальных с и многоканальных систем массового обслуживания с отказами и с ожиданием, многофазных немарковских одноканальных и многоканальных систем массового обслуживания с отказами и с ожиданием. Выполнение задания по варианту.

7. Имитационное моделирование систем в среде Simulink {творческое задание} (3ч.)[8,9]

Интерфейс пакета Simulink и его возможности. Стандартные блоки библиотеки Simulink. Создание моделей динамических систем с использованием блоков библиотеки Simulink. Основные приемы подготовки и редактирования модели. Отладчик моделей. Установка параметров расчета модели. Выполнение расчета. Просмотр параметров вывода модели. Возможности моделирования систем. Выполнение задания по варианту.

Самостоятельная работа (74ч.)

1. Линейные статические модели {творческое задание} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,10]

Подготовка к защите лабораторной работы 1 согласно заданию лабораторной работы

- 2. Нелинейные статические модели {творческое задание} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,10]**
Подготовка к защите лабораторной работы 2 согласно заданию лабораторной работы
- 3. Модели задач линейного программирования {творческое задание} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,10]** Подготовка к защите лабораторной работы 3 согласно заданию лабораторной работы
- 4. Модели, основанные на приближении данных {творческое задание} (10ч.)[1,2,3,4,5,6,10]** Подготовка к защите лабораторной работы 4 согласно заданию лабораторной работы
- 5. Динамические модели {творческое задание} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,10]** Подготовка к защите лабораторной работы 5 согласно заданию лабораторной работы
- 6. Имитационное моделирование систем массового обслуживания в среде пакета GPSS World {творческое задание} (9ч.)[7]** Подготовка к защите лабораторной работы 6 согласно заданию лабораторной работы
- 7. Имитационное моделирование систем в среде Simulink {творческое задание} (10ч.)[8,9]** Подготовка к защите лабораторной работы 7 согласно заданию лабораторной работы
- 8. Подготовка к зачету(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Сорокин А.В. Среда вычислений Scilab: Первые шаги. – Учебное пособие. Первое изд. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – 108с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://new.elib.altstu.ru/eum/2473>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Поршневу. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/650>. — Загл. с экрана.
3. Кудрявцев, Е.М. Mathcad 11: Полное руководство по русской версии [Электронный ресурс] : руководство / Е.М. Кудрявцев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1172>. — Загл. с экрана.
4. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Охорзин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 352 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/294>. — Загл. с экрана.

5. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1715-4 ; - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>

6.2. Дополнительная литература

6. Никулин, К.С. Математическое моделирование в системе Mathcad: лабораторный практикум : учебное пособие / К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2008. - 128 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430749> (17.02.2019).

7. Кудрявцев, Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем [Электронный ресурс] / Е.М. Кудрявцев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 317 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1213>. — Загл. с экрана.

8. Дьяконов, В.П. Simulink 5/6/7: Самоучитель [Электронный ресурс] : самоучитель / В.П. Дьяконов. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 784 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1177>. — Загл. с экрана.

9. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс] / И.В. Черных. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1175>. — Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Алексеев, Е. Р. Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. - ALT Linux, 2008 . – [Электронный ресурс]. – <https://booksee.org/book/803950>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в

приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Mathcad 15
3	MATLAB R2010b
4	Mozilla Firefox
5	Scilab
6	Windows
7	LibreOffice
8	GPSS World
9	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».