

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИШТР

Д.М. Сонькин

« 01 » сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компьютерные модели и их применение			
Направление подготовки/специальность	01.03.02		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	22	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	22	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)		Курсовая работа	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИИШТР
Заведующий кафедрой-руководитель ОИТ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Шерстнев В.С.
			Шевелев Г.Е.
			Гергет О.М.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения					
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	УК(У)-1.B1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи	УК(У)-1.У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи	УК(У)-1.31	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
		И.УК(У)-1.4	Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений; предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования	УК(У)-1.B3	Владеет методами оценивания последствий различных решений задачи и навыками прогнозирования негативных и позитивных последствий принимаемых решений	УК(У)-1.У2	Умеет сопоставлять различные источники информации для формирования собственного мнения и суждения	УК(У)-1.35	Знает разницу между достоверной информацией и мнением
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	И.УК(У)-4.2	Осуществляет поиск необходимой информации для решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках	УК(У)-4.B3	Владеет информационными коммуникационными технологиями для поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языке	УК(У)-4.У2	Умеет осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее анализ и отбор для решения поставленных задач	УК(У)-4.32	Знает правила использования поисковых систем и баз данных для хранения, обработки и передачи информации
		И.УК(У)-4.4	Ведет деловую переписку на государственном и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции	УК(У)-4.B4	Владеет письменной речью на уровне, необходимом и достаточном для осуществления письменной коммуникации на иностранном языке	УК(У)-4.У3	Умеет создавать тексты разного формата (эссе, письмо другу, деловая корреспонденция) по тематике с учётом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка	УК(У)-4.33	Знает морфологические, синтаксические, орфографические особенности современного иностранного языка
ОПК(У)-	Способен	И.ОПК(У)-	Применяет	ОПК(	Владеет	ОП	Умеет	ОП	Знает

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения					
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
4	понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	4.1	современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	У)-4.В1	знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях	К(У)-4.У1	обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации	К(У)-4.31	опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Б1.БМ3.1.5. учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплин		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать математические модели типовых инженерных задач, способы их решения и методы интерпретации физического смысла полученных результатов	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.4, И.ОПК(У)-2.1, И.ОПК(У)-2.4
РД 2	Применять математические модели для решения задач и интерпретировать физический смысл полученных результатов	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.4, И.ОПК(У)-2.1, И.ОПК(У)-2.4, И.ОПК(У)-4.1
РД 3	Усвоить этапы математического моделирования процессов, объектов и проведения вычислительного эксперимента	И.УК(У)-4.2, И.УК(У)-4.4 И.ОПК(У)-4
РД4	Овладеть навыками решения комплексных инженерных задач в рамках современных программных комплексов	И.УК(У)-4.2, И.УК(У)-4.4 И.ОПК(У)-4.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплин.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
--------------------	-----------------------------------	---------------------------	-------------------

	дисциплине		
Раздел 1. Моделирование как метод научного познания. Введение. Основные определения и понятия.	РД1	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Этапы построения математических моделей. Структурные модели и способы их построения.	РД2, РД3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Инструментальные средства моделирования. Языки имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования	РД1– РД3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Нейросетевое моделирование. Архитектуры нейронных сетей, методы обучения, интерпретация результатов	РД4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Планирование обработка анализ и представление результатов компьютерного моделирования	РД2 – РД4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Применение компьютерных моделей в различных областях знаний.	РД2 – РД4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Моделирование как метод научного познания. Введение. Основные определения и понятия.

Введение. Основные понятия и определения теории моделирования. Современное состояние проблем моделирования. Моделирование как метод научного познания. Классификация математических моделей. Понятие компьютерной модели.

Темы лекций:

1. Введение. Основные определения и понятия.
2. Составление технического задания на разработку и создание компьютерной модели.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение пакета SIMULINK системы MATLAB.

Раздел 2. Этапы построения математических моделей. Структурные модели и способы их построения.

Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования. Виды математического описания моделей и процессов. Подходы Эйлера и Лагранжа. Структурные модели и способы их построения. Примеры построения математических моделей.

Темы лекций:

1. Математическая постановка задачи моделирования. Виды математического описания моделей и процессов.
2. Подходы Эйлера и Лагранжа. Структурные модели и способы их построения.

Названия лабораторных работ:

1. Методика решений обыкновенных дифференциальных уравнений в пакете SIMULINK.
2. Исследование модели положения уровня жидкости.

Раздел 3. Инструментальные средства моделирования. Языки имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования

Инструментальные средства моделирования. Языки имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования.

Темы лекций:

1. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи. Проверка адекватности модели, достоверности алгоритма и программы.
2. Инструментальные средства моделирования.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование решений нелинейных дифференциальных уравнений методом фазовой плоскости в SIMULINK.
2. Исследование имитационной модели системы гидравлических объектов.

Раздел 4. Нейросетевое моделирование.
--

Архитектуры нейронных сетей, методы обучения, интерпретация результатов
--

Основные понятия машинного обучения. Модель нейрона. Типы активационных функций. Архитектура нейронных сетей. Обучение с учителем (метод обратного распространения ошибки). Динамические нейронные сети. Архитектура, развертки. Интерпретация результатов.

Темы лекций:

1. Нейронные сети и их применение.
2. Динамические нейронные сети. Интерпретация результатов

Названия лабораторных работ:

1. Решение задачи классификации на основе технологии машинного обучения.
2. Решение задачи прогнозирования на основе технологии машинного обучения

Раздел 5. Планирование обработка анализ и представление результатов компьютерного моделирования
--

Стратегическое и тактическое планирование компьютерных экспериментов. Получение, интерпретация и анализ результатов компьютерного моделирования.
--

Темы лекций:

1. Этапы планирования компьютерного эксперимента. Интерпретация и анализ результатов компьютерного моделирования

Названия лабораторных работ:

1. Исследование свойств решения системы нелинейных дифференциальных уравнений Лоренца в пакете MATLAB.
2. Исследование свойств решения системы нелинейных дифференциальных уравнений Рёсслера в пакете MATLAB.

Раздел 6. Применение компьютерных моделей в различных областях знаний

Применение компьютерных моделей в медицине, психологии. Применение компьютерных моделей для принятия решений в физике, геофизике. Применение компьютерных моделей в экономике.

Темы лекций:

1. Применение компьютерных моделей в медицине, психологии, экономике.
2. Применение компьютерных моделей для принятия решений в физике, геофизике.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование модели изменения функционального состояния биообъекта.
2. Исследование модели положения равновесия.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и изучение литературы и электронных источников информации;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным и курсовой работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68472> (дата обращения: 06.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Голубева, Нина Викторовна Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н. В. Голубева. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 192 с.: ил. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 176-179. — Предметный указатель: с. 180-188.. — ISBN 978-5-8114-1424-6.
3. Запорожец, Евгений Петрович Математическое моделирование: учебное

пособие / Е. П. Запорожец, А. М. Гапоненко, Е. И. Захарченко. — Краснодар: Издательский Дом - Юг, 2011. — 126 с.: ил. — Библиогр.: с. 125.. — ISBN 978-5-91718-113-4.

4. Советов, Борис Яковлевич Моделирование систем: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва: Юрайт, 2015. — 344 с.: ил. — Бакалавр. Базовый курс. — Список литературы: с. 340-341. — ISBN 978-5-9916-2698-9.

Дополнительная литература:

1. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76825> (дата обращения: 06.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Казиев, Валерий Муаедович Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учебное пособие / В. М. Казиев. — 2-е изд. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний Интернет-Университет информационных технологий, 2013. — 244 с.: ил. — Основы информационных технологий. — Библиогр.: с. 236-244. — ISBN 978-5-94774-710-2. — ISBN 978-5-9556-0108-3.
3. Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления : учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2993-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106730> (дата обращения: 06.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Информационное обеспечение

1. Персональный сайт:

<http://portal.tpu.ru/GERGET/g/OGERGET/>

Используемое лицензионное программное обеспечение:

2. Операционная система Windows 7
3. Пакет программ MATLAB, приложение SIMULINK.
4. Пакет программ COMSOL, STATISTICA и др.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика», специализация «Компьютерное моделирование» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Профессор ОИТ ИШИТР		Гергет О.М.

Программа одобрена на заседании кафедры Программной инженерии (протокол № 49 от «26» мая 2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ

на правах кафедры, к.т.н., доцент  /Шерстнев В.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения (протокол)