

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

«26» 06 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	Прикладная математика и информатика		
Уровень образования	Применение математических методов для решения инженерных и экономических задач		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	IV	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
Дифф.
зачет

Обеспечивающее подразделение

ОМИ ШБИП

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

Трифонов А.Ю.

Крицкий О.Л.

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	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р3	УК (У)-1.В1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи
			УК (У)-1.В1	Владеет методами оценивания последствий различных решений задачи и навыками прогнозирования негативных и позитивных последствий принимаемых решений
			УК (У)-1.У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи
			УК (У)-1.У2	Умеет сопоставлять различные источники информации для формирования собственного мнения и суждения
			УК(У)-1.31	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
			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)	Р4	УК (У)-4.В9	Владеет информационно-коммуникационными технологиями для поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языке
			УК (У)-4.В8	Владеет письменной речью на уровне, необходимом и достаточном для осуществления письменной коммуникации на иностранном языке
			УК (У)-4.У9	Умеет осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее анализ и отбор для решения поставленных задач
			УК (У)-4.У8	Умеет создавать тексты разного формата (эссе, письмо другу, деловая корреспонденция) по тематике с учётом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка
			УК(У)-4.39	Знает правила использования поисковых систем и баз данных для хранения, обработки и передачи информации
			УК(У)-4.38	Знает морфологические, синтаксические, орфографические особенности современного иностранного языка
ОПК(У)-4	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	Р5	ОПК(У)-4.В1	Владеет знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях
			ОПК(У)-4.У1	Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации
			ОПК(У)-4.31	Знает 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 дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи. Владеет методами оценивания последствий различных решений задачи и навыками прогнозирования негативных и позитивных последствий принимаемых решений. Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи. Умеет сопоставлять различные источники информации для формирования собственного мнения и суждения. Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи. Знает разницу между достоверной информацией и мнением.	УК (У)-1.B1 УК (У)-1.B2 УК (У)-1.U1 УК (У)-1.U2 УК(У)-1.31 УК(У)-1.35
РД 2	Владеет информационно-коммуникационными технологиями для поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языке. Владеет письменной речью на уровне, необходимом и достаточном для осуществления письменной коммуникации на иностранном языке. Умеет осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее анализ и отбор для решения поставленных задач. Умеет создавать тексты разного формата (эссе, письмо другу, деловая корреспонденция) по тематике с учётом норм оформления, принятых в стране изучаемого языка. Знает правила использования поисковых систем и баз данных для хранения, обработки и передачи информации. Знает морфологические, синтаксические, орфографические особенности современного иностранного языка	УК (У)-4.B9 УК (У)-4.B8 УК (У)-4.U9 УК (У)-4.U8 УК(У)-4.39 УК(У)-4.38
РД 3	Владеет знаниями и опытом применения методов цифровой гигиены для обеспечения защиты личных данных при работе в глобальных сетях. Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации. Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях	ОПК(У)-4.B1 ОПК(У)-4.U1 ОПК(У)-4.31

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 дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Моделирование как метод научного познания. Введение. Основные определения и понятия.	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Лабораторные занятия	2
	РД-3	Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Этапы построения математических моделей. Структурные модели и способы их построения.	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Лабораторные занятия	4
	РД-3	Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Инструментальные средства моделирования. Языки имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Лабораторные занятия	4
	РД-3	Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Нейросетевое моделирование. Архитектуры нейронных сетей, методы обучения, интерпретация результатов	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Лабораторные занятия	4
	РД-3	Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Планирование обработка анализ и представление результатов компьютерного моделирования	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Лабораторные занятия	4
	РД-3	Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Применение компьютерных моделей в различных областях	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Лабораторные занятия	4
	РД-3	Самостоятельная работа	14

знаний.			
---------	--	--	--

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. Королев, Александр Леонидович Компьютерное моделирование / А. Л. Королев. — Москва: Бином ЛЗ, 2010. — 231 с.: ил. — Педагогическое образование. — Библиогр.: с. 223-228. — ISBN 978-5-94774-487-3.
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.

Дополнительная литература:

1. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В. Н. Ашихмин [и др.]; под ред. П. В. Трусова. — Москва: Логос, 2007. — 440 с.. — Новая университетская библиотека. — Авт. указ. на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 431-435. — Предметный указатель: с. 436-437.. — ISBN 978-5-98704-037-X.
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. Маликов, Рамиль Фарукович Основы математического моделирования: учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с.: ил. — Специальность. — Библиогр.: с. 331-337. — ISBN 978-5-9912-0123-0.
4. Федосеев, Владилен Валентинович Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавров / В. В. Федосеев, А. Н. Гармаш, И. В. Орлова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2012. — 328 с.. — Бакалавр. Базовый курс. — Библиогр.: с. 327-328. — ISBN 978-5-9916-2009-3.
5. Орлова, Ирина Владленовна Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Вузовский учебник Инфра-М, 2012. — 389 с.

6.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Персональный сайт:

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

Используемое лицензионное программное обеспечение:

1. Пакет программ MATLAB, приложение SIMULINK.
2. Пакет программ COMSOL, STATISTICA и др.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

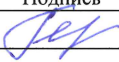
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 418	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): – Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 422	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А	Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию: – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Шкаф для одежды - 1 шт.;

		– Шкаф для документов - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; – Компьютер - 11 шт.; – Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; – Visual C++ Redistributable Package; – Mozilla Public License 2.0; – GNU Lesser General Public License 3; – GNU Affero General Public License 3; – Chrome; – Berkeley Software Distribution License 2-Clause.
--	--	--

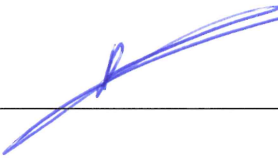
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (приема 2017 г., очная, форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ОИТ ИШИТР		Гергет О.М.

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

Зав.кафедрой – руководитель отделения
д.ф.-м.н., профессор

 /Трифонов А.Ю./