

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Д.В. Чайковский

«25» 05 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

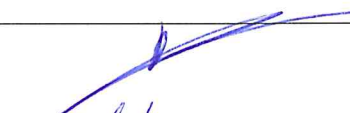
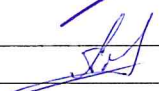
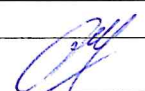
ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МАТЕМАТИКА 2.3

Направление подготовки/ специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информатика и вычислительная техника		
Специализация	Информационно-коммуникационные технологии		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		48
	Практические занятия		48
	Лабораторные занятия		0
	ВСЕГО		96
Самостоятельная работа, ч			120
ИТОГО, ч			216
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМИ ШБИП

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Ю. Трифонов
	А.В. Погребной
	О.Н. Имас

2020 г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ДОПК(У)-1	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ДОПК(У)-1В3	Владеет аппаратом интегрального исчисления и методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений, и теорией рядов для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов
			ДОПК(У)-1У3	Умеет применять аппарат интегрального исчисления, решать дифференциальные уравнения первого и высших порядков, применять методы теории рядов при решении инженерных задач
			ДОПК(У)-1З3	Знает базовые понятия и методы интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, числовых и функциональных рядов, основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Способен применять технику интегрирования	ДОПК(У)-1В3
РД-2	Способен использовать и применять основные законы и аппарат интегрального исчисления при решении практических инженерных задач	ДОПК(У)-1В3
РД-3	Способен решать обыкновенные дифференциальные уравнения	ДОПК(У)-1У3
РД-4	Способен исследовать сходимость рядов, выполнять разложения в степенной ряд и в ряд по ортогональной системе функций при решении типовых задач	ДОПК(У)-1З3

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

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Неопределенный интеграл	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30

Раздел 2. Определенный интеграл	РД2	Лекции	14
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	РД3	Лекции	14
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30
Раздел 4. Числовые и функциональные ряды		Лекции	14
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Неопределенный интеграл

Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: рациональные и иррациональные функции, тригонометрические выражения.

Темы лекций:

1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов.
2. Методы интегрирования: рациональные функции.
3. Методы интегрирования: иррациональные функции.

Темы практических занятий:

1. Непосредственное интегрирование, подведение под знак дифференциала
2. Метод интегрирования по частям.
3. Интегрирование рациональных дробей
4. Интегрирование тригонометрических функций
5. Интегрирование иррациональных выражений
6. Контрольная работа по теме «Неопределенный интеграл»

Раздел 2. Определенный интеграл

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Основные методы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей, длины дуги, объема тела вращения в декартовой (ДСК), полярно системах координат (ПСК) и параметрической форме. Приложения определенного интеграла в механике. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости. Абсолютная сходимость. Понятие главного значения несобственного интеграла. Задачи, приводящие к понятию кратного интеграла. Определение двойного интеграла. Достаточные условия интегрируемости. Свойства кратных интегралов. Сведение к повторному интегралу. Криволинейные координаты, якобиан перехода, замена переменных в кратных интегралах.

Темы лекций:

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства.
2. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей в различных системах координат.
4. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление длины дуги, объема тела вращения в различных системах координат.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Признаки сходимости.
6. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Абсолютная сходимость. Понятие главного значения несобственного интеграла
7. Понятие двойного интеграла. Сведение к повторному интегралу. Криволинейные координаты, якобиан перехода, замена переменных в кратных интегралах.

Темы практических занятий:

1. Вычисление определенного интеграла

2. Вычисление площади ограниченной области в ДСК, ПСК и параметрической форме.
3. Вычисление длин дуг в ДСК, ПСК и параметрической форме, вычисление объемов тел вращения
4. Вычисление и исследование несобственных интегралов
5. Вычисление двойных интегралов
6. Контрольная работа по теме «Определенный интеграл»

Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений (ДУ). Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним, Однородные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные уравнения, уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия, задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства линейного дифференциального оператора. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высших порядков. Свойства решений. Теорема об общем решении ЛОДУ. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Структура общего решения ЛНДУ. ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения ЛНДУ по виду правой части уравнения. Комплексные числа и действия над ними.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений. Задача Коши.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним, Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
3. Линейные уравнения, уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.
4. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия, задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Определитель Вронского. Свойства решений,
6. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высших порядков. Свойства решений.
7. ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа. Отыскание частного решения ЛНДУ по виду правой части уравнения.

Темы практических занятий:

1. ДУ первого порядка: разделение переменных, однородные уравнения.
2. Линейные уравнения, уравнения Бернулли
3. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, допускающие понижение порядка.
4. Комплексные числа. ЛОДУ высших порядков
5. ЛНДУ со специальной правой частью. Метод Лагранжа
6. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

Раздел 4. Числовые и функциональные ряды

Числовые ряды: основные определения и свойства. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся числовых рядов. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Разложения элементарных функций в степенные ряды. Применения степенных рядов. Ряды Фурье по ортогональным системам. Минимальное свойство частных сумм рядов Фурье, критерии сходимости. Пространство функций со скалярным произведением. Сходимость тригонометрических рядов. Тригонометрические ряды Фурье. Неполные ряды Фурье.

Темы лекций:

1. Числовые ряды: основные определения и свойства. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
2. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.
3. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
4. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
5. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.

6. Ряды Фурье по ортогональным системам. Пространство функций со скалярным произведением. Сходимость тригонометрических рядов.
7. Тригонометрические ряды Фурье. Неполные ряды Фурье.

Темы практических занятий:

1. Числовые ряды: сумма, сходимость, признаки сравнения.
2. Знакоположительные ряды: признаки Даламбера, Коши, интегральный
3. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость.
4. Функциональные ряды, область сходимости, ряды Тейлора
5. Ряд Фурье: признак Дирехле, разложение функции в ряд.
6. Контрольная работа по теме «числовые и функциональные ряды»

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Шипачев, Виктор Семенович. Основы высшей математики: учебное пособие / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. — 7-е изд. — Москва: Высшая школа, 2009. — 479 с
2. Пискунов, Николай Семенович. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для втузов: в 2 т. / Н. С. Пискунов. — Минск: Высшая школа А, 2011
3. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учеб. пособие [Текст]. — Москва: Лань, 2017. — 604 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126705?category=910> (дата обращения: 30.06.2017)
4. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник: в 3 т. / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд. стер. — Москва: Лань, 2009. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/113948/#1> (дата обращения: 30.06.2017)

Дополнительная литература

1. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. — 12-е изд. — Москва: Айрис-Пресс, 2014. — URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C300414> (дата обращения: 30.06.2017)
2. Ляшко И.И. Справочное пособие по высшей математике в 5 т.: Т. 1: Математический анализ: введение в анализ, производная, интеграл. — Москва: 2011-2015. — URL: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C315408> (дата обращения: 30.06.2017)
3. Имас О.Н., Пахомова Е.Г., Рожкова С.В., Устинова И.Г. Лекции по

дифференциальным уравнениям. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 193 с. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m343.pdf> (дата обращения: 30.06.2017)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. LMS MOODLE «Математика 2.3». Авторы: Имас О.Н. <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2015>
2. Корпоративный портал ТПУ, персональный Internet-сайт Е.Г.Пахомовой, <http://portal.tpu.ru/SHARED/p/PEG>.
3. Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ <http://lib.mexmat.ru>
4. общероссийский математический портал – <http://mathnet.ru>
5. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings
5. Adobe Acrobat Reader DC;
6. Adobe Flash Player;
7. AkelPad;
8. Cisco Webex Meetings;
9. Design Science MathType 6.9 Lite;
10. Document Foundation LibreOffice; Google Chrome;
11. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
12. Mozilla Firefox ESR;
13. Notepad++;
14. Oracle VirtualBox; pdfforge PDFCreator;
15. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
16. WinDjView;
17. XnView Classic;
18. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск,	• Компьютер - 90 шт.; • Проектор - 3 шт.; • Принтер – 2 шт.; • Доска аудиторная настенная - 1 шт.; • Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	Ленинапроспект, д. 30 234	
.2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1 515	• Компьютер - 2 шт.; • Проектор - 1 шт.; • Телевизор - 1 шт. • Доска аудиторная настенная - 1 шт.; • Компьютер – 1 шт.; • Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, специализация «Информационно-коммуникационные технологии» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент		О.Н. Имас

Программа одобрена на заседании кафедры ИСТ (протокол от 29.05.2017 г. № 4)

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ
на правах кафедры ИШИТР


В.С. Шерстнев
подпись