

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.

«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 2.2			
Направление подготовки/специальность	21.05.02 Прикладная геология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания		
Специализация	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	48	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМИ
---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой -
руководитель ОМИ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Ю. Трифонов
	Л.А. Строкова
	К.П. Арфьев

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК(У)-1.B2	Владеет математическим аппаратом интегрального исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
		ОПК(У)-1.Y2	Умеет применять аппарат интегрального исчисления, решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат теории рядов при решении стандартных задач
		ОПК(У)-1.32	Знает основные понятия и теоремы интегрального исчисления функции одной переменной, дифференциальных уравнений и рядов.

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	Владеет аппаратом интегрального исчисления	ОПК(У)-1
РД-2	Владеет методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК(У)-1
РД-3	Владеет аппаратом теории рядов	ОПК(У)-1
РД-4	Умеет применять аппарат интегрального исчисления при решении инженерных задач	ОПК(У)-1
РД-5	Умеет решать дифференциальные уравнения первого и высших порядков	ОПК(У)-1
РД-6	Умеет применять методы теории рядов при решении инженерных задач	ОПК(У)-1
РД-7	Знает базовые понятия и методы интегрального исчисления функции одной переменной	ОПК(У)-1
РД-8	Знает базовые понятия и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК(У)-1
РД-9	Знает базовые понятия и методы теории числовых и функциональных рядов	ОПК(У)-1

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Неопределенный интеграл	РД-1, РД -4, РД -7	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. Определенный интеграл	РД-1, РД -4, РД -7	Лекции	10
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	РД-2, РД -5, РД -8	Лекции	10
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30
Раздел 4. Числовые и функциональные ряды	РД-3, РД -6, РД -9	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	36

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Неопределенный интеграл

Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. «Неберущиеся» интегралы. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование некоторых классов функций: рациональные и иррациональные функции; тригонометрические выражения; выражения, содержащие квадратный трёхчлен.

Темы лекций:

1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям.
2. Методы интегрирования: замена переменной. Интегрирование дробно-рациональных функций.
3. Интегрирование некоторых классов функций: иррациональные, тригонометрические 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), полярной (ПСК) системах координат и в 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.

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 плоских фигур. Вычисление длины дуги, объема тела вращения.
4. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Признаки сходимости.
5. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Абсолютная сходимость. Понятие главного значения несобственного интеграла

Темы практических занятий:

1. Вычисление определенного интеграла
2. Вычисление площади области в ДСК, ПСК и параметрической форме.
3. Вычисление длин дуг в ДСК, ПСК и в параметрической форме, вычисление объемов тел вращения
4. Несобственные интегралы 1 рода.
5. Несобственные интегралы 2 рода.
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. 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. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним, Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
2. Линейные уравнения, уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия, задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.
3. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Определитель Вронского. Свойства решений. ФСР.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высших порядков. Свойства решений.
5. 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. 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. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимости 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. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
2. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.
3. Ряды Фурье по ортогональным системам. Пространство функций со скалярным произведением. Сходимость тригонометрических рядов. 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 Дирихле, 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 контролирующих 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, В. С. Высшая математика. Полный курс: учебник для бакалавров / В. С. Шипачев. — 4-е изд.. — Москва: Юрайт, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2437.pdf>- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Учебное пособие для втузов: В 2 т. Т. 1 / Н. С. Пискунов. — Минск : Высшая школа А, 2011.- 415 с.- Текст непосредственный
3. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие для втузов: В 2 т. Т. 2 / Н. С. Пискунов. —Москва : Интеграл-Пресс, 2008. — 544 с.- Текст: непосредственный
4. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — Екатеринбург: АТП, 2011. — 432 с.: ил.. — ISBN 5-93913-011-1.— Текст: непосредственный
5. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 – 2008. — 464 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/reader/book/411/#1> (дата обращения: 11.03.2017). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. – 11-е изд.. – Москва: Айрис-Пресс, 2013. – 604 с. .- Текст: непосредственный
2. Высшая математика для технических университетов : Учебное пособие: В 5 ч. Ч. 3 : Дифференциальное и интегральное исчисление, [Кн.] 1 : Дифференциальное исчисление функций одной переменной / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . – Томск : Изд-во ТПУ , 2014. – 2-е изд., испр.. – 1 компьютерный файл (pdf; 2.1 MB). – 2014. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m132.pdf>- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
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>

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 / 2.2 Имас О.Н.». Авторы: Беляускене Е.А., Имас О.Н.
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2015>
2. Общероссийский математический портал – <http://mathnet.ru>

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. Zoom Zoom; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для 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 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1 139	Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
2	Аудитория для проведения	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 422	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 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в 203	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
4	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. 1 529	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.02 «Прикладная геология», специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Профессор		Арефьев К.П.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 22 от 25.08.2020).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г.-м.н., доцент

_____/Гусева Н.В./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2021 / 2022 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №32 от 31.08.2021
2022 / 2023 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №40 от 24.06.2022