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.
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 2

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетика		
Специализация	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем		
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		**10**
	Практические занятия		**14**
	Лабораторные занятия		**0**
	ВСЕГО		**24**
Самостоятельная работа, ч			**192**
ИТОГО, ч			**216**

Вид промежуточной аттестации	**Дифф.зачет**	Обеспечивающее подразделение	**ОМИ ШБИП**

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры		Трифонов А.Ю.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Терехина Л.И.

2020 г.

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 освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
ОПК(У)-2	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального и интегрального исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.1У2	Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач
				ОПК(У)-2.1З2	Знает основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функции нескольких переменных и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных

2. Место дисциплины (модуля) 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		Индикатор достижения компетенции
Код	**Наименование**	
РД1	Владеет методами дифференциального исчисления функции нескольких переменных; методами интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1
РД2	Умеет находить частные производные и дифференциалы, исследовать функции нескольких переменных; вычислять неопределенные, определенные, несобственные, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; числовые характеристики скалярных и векторных полей	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1
РД3	Знает основные этапы схемы полного исследования функции нескольких переменных; определение неопределенного, определенного, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, их физический и геометрический смысл;основные понятия векторного анализа , формулы Грина, Остроградского-Гаусса и Стокса	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1

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	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**30**
Раздел 2. Определенный и несобственный интеграл	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**30**
Раздел 4. Кратные интегралы	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**52**
Раздел 5. Элементы векторного анализа	РД1 РД2 РД3	Лекции	**2**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**0**
		Самостоятельная работа	**40**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Неопределенный интеграл

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простейших дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Чебышева, тригонометрические

Темы лекций:

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Общие методы интегрирования Метод подстановки, интегрирование по частям. Интегрирование основных классов функций.

Темы практических занятий:

1. Основные методы интегрирования. Интегрирование основных классов функций.

Раздел 2. Определенный и несобственный интеграл

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегральной суммы Римана. Понятие определенного интеграла, его геометрический и физический смысл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур. Определение и вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тел. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определение, свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения.

Темы лекций:

1. Понятие и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II рода

Темы практических занятий:

1. Определенный интеграл, свойства, оценки, вычисление. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II рода, вычисление, признаки сходимости.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные. Полный дифференциал ФНП. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Градиент и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум ФНП. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум.

Темы лекций:

1. Функции нескольких переменных. Основные понятия. Частные производные. Полный и частные дифференциалы..Дифференцирование сложной и неявной функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.

Темы практических занятий:

1. Дифференцирование ФНП. Экстремум функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.Скалярное поле.

Раздел 4. Кратные интегралы

… Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла, геометрический и физический смысл. Теорема существования, свойства. Сведение двойного интеграла от непрерывной функции к повторному интегралу. Теорема о замене переменных в двойном интеграле. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Тройной интеграл, определение, свойства, вычисление в декартовой системе координат. Формулировка теоремы о замене переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Приложение кратных интегралов: вычисление объемов тел и площадей фигур, решение задач механики и физики.

Темы лекций:

1. Двойные интегралы, сведение к повторным интегралам. Свойства двойного

интеграла. Замена переменных в двойном интеграле, его вычисление в полярной системе координат. Тройные интегралы и их вычисление в ДСК. Замена переменных в тройном интеграле, его вычисление в цилиндрических и сферических координатах. Приложения кратных интегралов

Темы практических занятий:

1. Двойные интегралы, свойства. Вычисление в ДСК. Двойные интегралы, свойства. Вычисление в ПСК
2. Тройные интегралы. Тройные интегралы. Цилиндрическая СК. Сферическая система координат

Раздел 5. Элементы векторного анализа

… Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам. Определение, свойства и вычисление криволинейных интегралов. Теорема Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Отыскание функции по ее полному дифференциалу. Поверхностный интеграл по площади поверхности. Определение, формула для вычисления. Определение, свойства и вычисление поверхностного интеграла по координатам. Теорема и формула Остроградского-Гаусса. Ориентация поверхности и направление обхода замкнутого контура. Теорема и формула Стокса. Векторное поле. Векторные линии. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции первого порядка в скалярном и векторных полях. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Циркуляция и ротор векторного поля. Потенциальные и соленоидальные поля.

Темы лекций:

1. Векторное поле. Основные понятия. Поток, циркуляция. Теоремы Стокса и Остроградского-Гаусса. Простейшие вкторные поля. Потенциал векторного поля, работа.

Темы практических занятий:

1. Вычисление потока векторного поля. Поток через замкнутую поверхность, дивергенция, формула Остроградского-Гаусса .
2. Циркуляция векторного поля. Ротор, формула Стокса. Нахождение работы. Потенциал.

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. Ильин, В. А. Математический анализ. Учебник для бакалавров. В 2 ч. Ч. 2 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, В. Х. Сендов . — 3-е изд. . — Москва : Юрайт , 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-88.pdf (дата обращения: 11.03.2019)— Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-0657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/89934 (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература

1. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч.: Ч. 3 : Дифференциальное и интегральное исчисление. [Кн.] 3 : Интегральное исчисление функций одной переменной . — 2017. — 494 с. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m132.pdf (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
2. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. Ч. 3 : Дифференциальное и интегральное исчисление, [Кн.] 2: Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных . — 2-е изд., испр.. / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ).— Томск: Изд-во ТПУ, 2014.— URL http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m133.pdf (дата обращения: 11.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл, Киволинейные и поверхностные интегралы. Векторное поле / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск : Дельтаплан , 2013. — 252 с.: ил.- Текст: непосредственный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс Математика 2/ДО 2019, Веб- поддержка, описание по ссылке https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1491 Материалы представлены 5 разделами. Каждый раздел содержит теоретические и практические материалы для подготовки к занятиям, варианты индивидуальных домашних заданий, тесты.

2. http://mathnet.ru – общероссийский математический портал
3. http://lib.mexmat.ru –электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

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

1. Adobe Acrobat Reader DC
2. Google Chrome
3. Mozilla Firefox ESR
4. Adobe Flash Player
5. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
6. Tracker Software PDF-XChange Viewer
7. Cisco Webex Meetings
8. Zoom Zoom
9. 7-Zip

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, Ленина проспект, д. 30, **310**	• Компьютер - 2 шт.; • Проектор - 1 шт.; • Доска аудиторная настенная - 2 шт.; • Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 **301**	• Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; • Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / специализация «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (прием 2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОМИ	Терехина Л.И.

Программа одобрена на заседании отделения Электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 27.06.2019 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н. _____/Ивашутенко А.С./
подпись