

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*» *июль* 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Математика 3.1**

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация	Электроэнергетика		
	Электроснабжение		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		10
	Лабораторные занятия		0
	ВСЕГО		18
	Самостоятельная работа, ч		126
	ИТОГО, ч		144

Вид промежуточной  
аттестации

<b>Экзамен</b>	Обеспечива ющее подразделен ие	<b>ОМИ ШБИП</b>
----------------	---	-----------------

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	Трифонов А.Ю.
	Шестакова В.В.
	Терехина Л.И.

## 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
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р7	УК(У)-1.В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
			УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
			УК(У)-1.З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		ОПК(У)-2.В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного 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)-2.У3	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
			ОПК(У)-2.З3	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления

## 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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
	Код	Наименование	
РД1	Владеет	методами исследования сходимости рядов, разложения функций в степенные и тригонометрические ряды; методами дифференциального и интегрального исчисления функций комплексного переменного; основными приложениями теории вычетов; методами операционного исчисления решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	УК(У)-1 ОПК(У)-2
РД2	Умеет	исследовать на сходимость числовые ряды; находить интервалы сходимости степенных рядов; разлагать функции в ряд Тейлора и Фурье; выполнять действия с комплексными числами и функциями; дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного; разлагать функции в ряд Лорана; применять теорию вычетов для нахождения интегралов; находить изображение по оригиналу и оригинал по изображению; решать задачу Коши для дифференциальных уравнений и систем с помощью	УК(У)-1 ОПК(У)-2

	операционного исчисления	
РДЗ	Знает  основные понятия теории числовых и функциональных рядов; ряды Тейлора, Маклорена, Фурье; понятия комплексных чисел, основных функций комплексного переменного и их свойства; дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного; понятия ряда Лорана, особых точек, вычетов; понятие преобразования Лапласа и его основные свойства; основные приложения операционного исчисления	УК(У)-1 ОПК(У)-2

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.
<b>Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы</b>	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30
<b>Раздел 2. Числовые и функциональные ряды.</b>	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	4
	РД3	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	34
<b>Раздел 3. Комплексные числа и функции</b>	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	34
<b>Раздел 4. Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений</b>	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы

Дифференциальные уравнения первого порядка: основные определения и понятия. Существование и единственность решения задачи Коши. Особые решения. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения, приводящиеся к ним. Однородные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные уравнения, уравнение Бернулли и методы решения. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, построение фундаментальной системы решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения, методы решения. Системы дифференциальных уравнений: основные определения и понятия, методы решения. Линейные системы дифференциальных

уравнений с постоянными коэффициентами.

**Темы лекций:**

1. ДУ и высших порядков. Системы линейных ДУ.

**2. Темы практических занятий:**

1. ДУ высших порядков. Системы линейных ДУ.

**Раздел 2. Числовые и функциональные ряды.**

Понятие числового ряда. Теоремы о свойствах сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Понятие знакоположительного ряда, необходимое и достаточное условие его сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Эталонные ряды и их сходимость. Знакопеременные ряды: понятие условной и абсолютной сходимости. Теорема Лейбница. Определения функционального ряда и области его сходимости. Понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Основные свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Ортогональные и нормированные системы функций. Тригонометрическая система функций. Понятие тригонометрического ряда Фурье. Сумма ряда Фурье. Теорема Дирихле. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на полуинтервале. Ряд Фурье для функций с произвольным периодом.

**Темы лекций:**

1. Числовые и функциональные ряды. Разложение функций в ряды Тейлора, Маклорена. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье

**Темы практических занятий:**

1. Числовые ряды. Признаки сходимости. Функциональные и степенные ряды. Нахождение интервалов сходимости  
2. Разложение функций в ряды Тейлора, Маклорена. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье

**Раздел 3. Комплексные числа и функции**

Комплексные числа и действия над ними. Определение ФКП. Основные элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Однозначные и многозначные функции. Точки ветвления и их классификация. Производная ФКП. Дифференцируемость. Условия Коши - Римана. Геометрический смысл производной. Понятие аналитичности ФКП. Интеграл от ФКП вдоль кривой и его свойства. Интегральная формула Коши.

**Темы лекций:**

1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в различных формах представления. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегралы по замкнутому контуру. Теорема и формула Коши.

**Темы практических занятий:**

1. Действия над комплексными числами

в различных формах представления. Вычисления значений функции в точке.  
Дифференцирование функций комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.  
Интегрирование функций комплексного переменного. Интегралы по замкнутому контуру. Теорема и формула Коши.

#### **Раздел 4. Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений**

Операционное исчисление: основные понятия и определения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. Отыскание оригинала по изображению. Интеграл Меллина. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интеграл Дюамеля и его применение к решению дифференциальных уравнений. Решение систем однородных и неоднородных дифференциальных уравнений операционным методом

##### **Темы лекций:**

1. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Операционный метод. Основные свойства метода. Нахождение оригиналов и изображений. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем операционным методом

##### **Темы практических занятий:**

1. Нахождение оригиналов и изображений. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем операционным методом

#### **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. 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/book/411> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/1542> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
3. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного : учебник /

- И. В. Проскуряков. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 432 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322> (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-0657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73084> (дата обращения: 09.07.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

#### **Дополнительная литература**

1. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова, С. П. Данко. — 7-е изд., испр.. — Москва: АСТ Мир и Образование, 2016. — 816 с.: ил.- Текст: непосредственный.
2. Высшая математика для технических университетов. Учебное пособие: В 5 ч.: Ч. 5. Дифференциальные уравнения / 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/m135.pdf> (дата обращения: 13.04.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3. Терехина Л. И. Высшая математика. Учебное пособие. Ч. 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод / Л. И. Терехина, И. И. Фикс . — Томск : Дельтаплан Изд-во ТГУ , 2011. — 268 с.- Текст: непосредственный.
4. Терехина Л. И. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Учебное пособие. В 4 ч. Ч. 4 / Л. И. Терехина, И. И. Фикс ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ , 2014. — URL : <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m143.pdf> (дата обращения: 13.04.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети.

## **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 3.1. /ДО 2017, Веб- поддержка, описание по ссылке <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=871> Материалы представлены 4 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

№	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, Усова улица, 7, <b>301</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска аудиторная настенная - 2 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест;</li> <li>• Компьютер - 1 шт.;</li> <li>• Проектор - 1 шт.</li> </ul>
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, <b>327</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>• Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест;</li> <li>• Компьютер - 1 шт.;</li> <li>• Телевизор - 1 шт.</li> </ul>

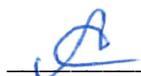
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» / специализация «Электроснабжение» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОМИ ШБИП	Терехина Л.И.

Программа одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий (протокол от 27.06.2017 г. №36).

И.о. заведующего кафедрой –  
руководителя отделения на правах кафедры,  
к.т.н.

 А.С. Ивашутенко

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании ОЭЭ (протокол)</b>
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания.	От 27.08.18 №4/1