

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



*С.Т. Князев*  
«29» апреля 2019 г.

С.Т. Князев  
2019 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Модуль	Код модуля
Дополнительные главы математики	

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Энергетическое машиностроение	Код ОП 13.03.03/33.03
Траектория образовательной программы (ТОП)	
Направление подготовки Энергетическое машиностроение	Код направления и уровня подготовки 13.03.03
Уровень подготовки высшее образование – бакалавриат	

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра
1	Гредасова Надежда Викторовна	Канд. физ.-мат. наук	Доцент, руководитель модуля	Прикладная математика
2	Сесекин Александр Николаевич	Д-р физ.-мат. наук, профессор	Профессор	Прикладная математика

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 94 от 15.03.2019г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Дополнительные главы математики**

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Дополнительные главы математики» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из одноименной дисциплины, направленной на изучение следующих разделов математики: ряды, кратные интегралы, теория поля, уравнения математической физики, теория вероятностей и математическая статистика, теория функций комплексного переменного.

### 1.2 Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Дополнительные главы математики	9/324	Зачет, экзамен
ИТОГО по модулю:		9/324	Не предусмотрено

### 1.3 Последовательность освоения дисциплин в модуле

<b>Пререквизиты и постреквизиты в модуле</b>	-
<b>Кореквизиты</b>	-

### 1.4.Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения по модулю

РО-2: Способность демонстрировать и применять базовые математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и правовые знания в междисциплинарном контексте для решения инженерных задач в профессиональной области

Таблица 2.

Планируемые результаты обучения	Код и наименование компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия теории рядов;</li> <li>• двойные и тройные интегралы;</li> <li>• криволинейные и поверхностные интегралы;</li> <li>• элементы теории поля;</li> <li>• основные понятия уравнений математической физики;</li> <li>• основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа;</li> <li>• ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к</li> </ul>

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать на сходимость ряды;</li> <li>• раскладывать функцию в ряд;</li> <li>• вычислять двойные, тройные, криволинейные и поверхностные интегралы;</li> <li>• находить поток, циркуляцию, ротор;</li> <li>• решать уравнения математической физики;</li> <li>• вычислять вероятность;</li> <li>• находить числовые характеристики случайных величин;</li> <li>• находить числовые характеристики выборки;</li> <li>• вычислять оценки.</li> </ul> <p>Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами исследования рядов на сходимость;</li> <li>• методами вычисления двойных, тройных, криволинейных и поверхностных интегралов;</li> <li>• методами вычисления характеристик поля;</li> <li>• методами решения уравнений математической физики;</li> <li>• методами вычисления вероятности;</li> <li>• методами нахождения характеристик случайных величин;</li> <li>• методами математической статистики.</li> </ul>	<p>профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК-12 – Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</li> </ul>
--	---

### 1.5.Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

### 2.1. ДИСЦИПЛИНА **Дополнительные главы математики**

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3.

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Ряды	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Способы нахождения интервала и радиуса сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение функций в тригонометрический ряд. Ряды Фурье для функций с периодом $2\pi$ , $2l$ . Разложение в ряд Фурье функций, заданных в интервале $(0, l)$ и $(0, \pi)$ .
P2	Двойные и тройные интегралы	Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Приложения тройного интеграла.
P3	Криволинейные и поверхностные интегралы	Основные понятия. Вычисление криволинейных интегралов. Свойства криволинейных интегралов. Приложения криволинейных интегралов. Вычисление поверхностных интегралов. Свойства поверхностных интегралов. Приложения поверхностных интегралов.
P4	Теория поля	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная скалярного поля по направлению. Градиент. Векторное поле. Векторные линии. Поток. Вычисление потока. Дивергенция. Формула

		Остроградского. Циркуляция. Теорема Стокса. Ротор и его физический смысл. Потенциальное векторное поле. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. Дифференциальные операции второго порядка.
P5	Уравнения математической физики	Дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных. Типы уравнений второго порядка в частных производных. Приведение к каноническому виду. Уравнения гиперболического типа. Уравнения колебания струны и стержня. Метод Даламбера. Метод Фурье. Уравнения параболического типа. Уравнения теплопроводности и диффузии. Уравнение эллиптического типа. Задача Дирихле для круга.
P6	Теория вероятностей	Элементы комбинаторики. Определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Плотность. Функция распределения. Основные распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное. Системы двух случайных величин. Предельные теоремы. Закон больших чисел.
P7	Математическая статистика	Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения (полигон, гистограмма). Числовые характеристики статистического распределения (выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, размах, мода, медиана). Статистические оценки параметров распределения и их свойства. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительная вероятность (надежность). Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

## 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **Дополнительные главы математики**

### Основная литература

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие /Г.Н. Берман. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. 492 с. (ЭБС Лань).
2. Ильин В.А. Основы математического анализа: В 2-х ч. Часть II: Учеб.: Для вузов /В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 5-е изд., М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 464 с. (ЭБС Лань).
3. Владимиров В.С. Уравнения математической физики: Учебник для вузов. – М.:

- Физико-математическая литература, 2000. – 400 с. (ЭБС Лань).
4. Сборник задач по математике : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в области техники и технологии : [в 4 частях]. Ч. 3 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, В. В. Лесин и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .— 5-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАЛИТ, 2009 .— 544 с. : ил. — ISBN 9-785-94052-159-4. (ЗНБ УрФУ).
  5. Вся высшая математика: учебник для студентов вузов: в 7 томах. – Москва: URSS, 2014. Т. 3: Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко [и др.] .— Изд. 4-е .— 2012 .— 238 с. : ил. — Предм. указ.: с. 234-237 .— ISBN 978-5-397-02648-2. (ЗНБ УрФУ).
  6. Вся высшая математика: учебник для студентов вузов: в 7 томах. – Москва: URSS, 2014. Т. 4: Кратные и криволинейные интегралы. Векторный анализ. Функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения с частными производными / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко [и др.] .— Изд. стер. — 2014 .— 349 с. : ил. — Предм. указ.: с. 345-348 .— ISBN 978-5-354-01484-2. (ЗНБ УрФУ).
  7. Вся высшая математика: учебник для студентов вузов: в 7 томах. – Москва: URSS, 2014. Т. 6: Вариационное исчисление. Линейное программирование. Вычислительная математика. Теория сплайнов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко [и др.] .— Изд. стер. — 2014 .— 254 с. : ил. — Предм. указ.: с. 247-249 .— ISBN 978-5-397-04507-0. (ЗНБ УрФУ).
  8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 11-е изд., перераб. — Москва : Высшее образование, 2008 .— 404 с. : ил. ; 22 см .— (Основы наук) .— Прил. содержит справ. материалы. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-9692-0194-1. (ЗНБ УрФУ).
  9. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 11-е изд., перераб. — Москва : Высшее образование, 2008 .— 404 с. : ил. ; 22 см .— (Основы наук) .— Прил. содержит справ. материалы. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-9692-0194-1. (ЗНБ УрФУ).
  10. Сборник задач по математике : учеб. пособие для вузов : в 4 ч. Ч. 4. Теория вероятностей. Математическая статистика / Э. А. Вуколов, А. В. Ефимов, В. Н. Земсков
  11. А. С. Поспелов ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : Физматлит, 2004 .— 432 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 431 (16 назв.). — ISBN 5-94052-037-5: 201.85. (ЗНБ УрФУ).
  12. Бочаров П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика /П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. 2-е изд. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005. -296 с. (ЭБС Лань).
  13. Емельянов Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие /Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 336 с. (ЭБС Лань).

#### Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : [в 2 ч.]. Ч. 2. Тридцать пять лекций. - 6-е изд. / Дмитрий Письменный .— .— Москва : АЙРИС ПРЕСС, 2008 .— 256 с. : ил. ; 24 см .— ISBN 978-5-8112-2921-5 .— ISBN 978-5-8112-2922-4. (ЗНБ

УрФУ).

2. [Краснов, Михаил Леонтьевич](#). Функции комплексного переменного. Задачи и примеры с подробными решениями : учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко .— 4-е изд., испр. — М. : [КомКнига, 2006] .— 208 с. : ил. — (Вся высшая математика в задачах) .— Допущено М-вом высш. и сред. спец. образования СССР .— ISBN 5-484-00462-4. (ЗНБ УрФУ).
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : в 2 т. : учеб. для втузов. Т. 2 / Н. С. Пискунов .— Изд. стер .— Москва : Интеграл-Пресс, 2002 .— 544 с. ; 20 см.— Предм. указ.: с. 535-544. — допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-89602-013-9 : 143.50. (ЗНБ УрФУ).
4. [Кузнецов Л.А.](#) Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. естеств. наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики / Л. А. Кузнецов .— Изд. 11-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008 .— 240 с. ; 21 см .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 9785811405749. (ЗНБ УрФУ).
5. Емельянов В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. 140400 - "Техн. физика", 150300 - "Прикладная механика" / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008 .— 224 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 213 (7 назв.). — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-8114-0863-4. (ЗНБ УрФУ).
6. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики : учебник для студентов физ.-мат. специальностей ун-тов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский ; Моск. гос ун-т им. М. В. Ломоносова .— 7-е изд. — М. : МГУ : Наука, 2004 .— 798 с. : ил. ; 23 см .— (Классический университетский учебник) .— Предм. указ.: с. 792-798. — Библиогр.: с. 791 (19 назв.). — ISBN 5-211-04843-1 .— ISBN 5-02-033599-1. (ЗНБ УрФУ).
7. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Д. Т. Письменный .— М. : Айрис-пресс, 2004 .— 256 с. : ил. ; 23 см .— (Высшее образование) .— ISBN 5-8112-0970-3. (ЗНБ УрФУ).
8. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный .— 3-е изд. — Москва : Айрис-Пресс, 2008 .— 288 с. : ил. ; 24 см .— (Высшее образование) .— Приложения: с. 284-287. — ISBN 978-5-8112-2966-6. (ЗНБ УрФУ).
9. [Кремер Н.Ш.](#) Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для студентов вузов, обучающихся по экон. специальностям / Н. Ш. Кремер .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003 .— 573 с. : ил. ; 21 см .— Парал. тит. л. англ. Предм. указ.: с. 562-573. — Библиогр.: с. 533-534 (36 назв.). — ISBN 5-238-00573-3 : 200.00. (ЗНБ УрФУ).

#### **Методические разработки**

1. Гредасова Н.В. Ряды: учебное пособие / Н. В. Гредасова, Н. И. Желонкина, М. А. Корешникова, Е. Г. Полищук, И. Ю. Андреева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016.
2. Кукушкина Е.В. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы / Е.В. Кукушкина, В.Д. Добрынина. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009.

3. Серебрякова В.С. Интегралы по фигурам. Методические указания / В.С. Серебрякова. Свердловск: УПИ, 1991.
4. Зенков В.И. Функции комплексного переменного. Методические указания / В.И. Зенков, Е.Г. Полищук. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 1995.

### Программное обеспечение

Не используется

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://study.urfu.ru> – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ  
<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ  
<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва  
<http://www.mathnet.ru>. - общероссийский математический портал  
<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons  
<http://www.sciencedirect.com> - научные журналы издательства Elsevier  
<https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;  
<https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;  
<https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;

### Электронные образовательные ресурсы

Не используется

### 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Дополнительные главы математики

Таблица 4

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекционные и практические занятия	Учебная мебель на 24 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер LINKHome 312 -16 ш. Монитор AOC 21.5" E2270SWDN(01) 5msDVI 1920x1080-16 шт. Интерактивная доска PolyVision eno 2610A. Проектор. Epson EH-TW610 МФУ лазерное. Kyocera ECOSYSM2835dw Доска учебная меловая. Доска учебная распашная. Интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V 102. Коммутатор D-Link DES-1212D/E. Компьютер BenQ Б/В. Компьютер Celeron D346. Компьютер DTHJ Neos 260-8 шт. Компьютер I-T-S Freedom-3 шт. Компьютер i5-3470. Компьютер i5-3471. Компьютер i5-3472. Компьютер Intel Pentium Dual Core 3.00.-3 шт. Кондиционер LG LS-K 1260HL. Кондиционер LG LS-K 1860HL. Кондиционер LG LS-K 2460HL. Принтер (сканер, копир) Laser Jet M1005 MFP. Принтер Epson R-300.	Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 - бессрочно; SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014; PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-KB от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.