

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
С.Т. Князев
«29» апреля 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

Пререквизиты и постреквизиты в модуле	-
Кореквизиты	-

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

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

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 2π , $2l$. 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 втузов, 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 втузов : 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 вузов. 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 АОС 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.