

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  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль                          |
|------------|---------------------------------|
| 1155836    | Дополнительные главы математики |

Екатеринбург

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>  | <b>Учетные данные</b>   |
|--|---|
| <b>Образовательная программа</b><br>1. Информатика и вычислительная техника<br>2. Прикладная информатика<br>3. Программная инженерия<br>4. Системный анализ и управление | <b>Код ОП</b><br>1. 09.03.01/33.01<br>2. 09.03.03/33.01<br>3. 09.03.04/33.01<br>4. 27.03.03/33.01         |
| <b>Направление подготовки</b><br>1. Информатика и вычислительная техника;<br>2. Прикладная информатика;<br>3. Программная инженерия;<br>4. Системный анализ и управление | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>1. 09.03.01;<br>2. 09.03.03;<br>3. 09.03.04;<br>4. 27.03.03 |

Программа модуля составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b> | <b>Ученая степень, ученое звание</b>                    | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>                               |
|--------------|-----------------------------|---|------------------|--|
| 1            | Ермакова Галина Михайловна  | кандидат физико-математических наук, без ученого звания | Доцент           | Департамент информационных технологий и автоматике |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

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

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Целью освоения модуля «Дополнительные главы математики» является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п            | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1                | Дополнительные главы математики                            | 4   |
| ИТОГО по модулю: |  | 4   |

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

|   |   |
|---|---|
| <b>Пререквизиты модуля</b>                | 1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности  |
| <b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b> | 1. Векторный анализ<br>2. Теория вероятностей и математическая статистика<br>3. Дискретная математика и математическая логика |

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

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля       | Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы)   |
|---------------------------------|---|--|
| 1                               | 2   | 3  |
| Дополнительные главы математики | ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных | З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний<br>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | закономерностей развития природы, человека и общества   | <p>основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>  |
|  | ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа | <p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p> |

### 1.5. Форма обучения

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дополнительные главы математики**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b>    | <b>Ученая степень,<br/>ученое звание</b> | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b> |
|--------------|--------------------------------|--|------------------|----------------------|
| 1            | Белоусова Вероника<br>Игоревна | к.ф.-м.н.                                | доцент           | ДИТ и А              |
| 2            | Ермакова Галина<br>Михайловна  | к.ф.-м.н.                                | доцент           | ДИТ и А              |

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 5 от 13.06.2019 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТ и А
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТ и А

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины*   | Содержание   |
|-------------------|--|--|
| P1                | Понятия первообразной и неопределенного интеграла                                      | Понятия первообразной и неопределенного интеграла, их свойства. Техника интегрирования: «табличные» интегралы и приемы сведения интегралов к табличным, интегрирование «по частям», замена переменной в неопределенном интеграле. Классы интегрируемых функций.  |
| P2                | Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. | Определенный интеграл: определение и основные свойства. Условия существования. Связь между определенным и неопределенным интегралами, формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование «по частям» и замена переменной в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. |
| P3                | Несобственные интегралы  | Интегралы с бесконечными пределами, их свойства. Интегралы от неограниченных функций, их свойства.   |
| P4                | Основные понятия теории дифференциальных уравнений                                     | Обыкновенные дифференциальные уравнения, порядок ДУ, Решение ДУ, интегральная кривая, траектория ДУ. Классификация ОДУ. Задача Коши для ДУ. Общее решение, частное решение ОДУ, общий интеграл, частный интеграл ДУ. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши.                         |
| P5                | ДУ первого порядка. Аналитические методы   | ДУ с разделяющимися переменными, однородные ДУ первого порядка, линейное ДУ первого порядка, уравнение Бернулли,   |

|            |   |   |
|------------|---|---|
|            | решения некоторых ДУ первого порядка        | ДУ в полных дифференциалах, уравнения, не разрешенные относительно производной, особые решения ДУ.  |
| <b>P6</b>  | ДУ высших порядков                          | Уравнения, допускающие понижение порядка и приемы понижения порядка ДУ.   |
| <b>P7</b>  | Линейные ДУ                                 | <p>Свойства решений однородных линейных ДУ. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости и линейной независимости системы решений ОЛДУ. Фундаментальная система решений ОЛДУ. Теорема о структуре общего решения ОЛДУ. Метод Эйлера построения элементов ФСР ОЛДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Устройство ФСР для различных типов корней характеристического уравнения. Теорема о структуре общего решения неоднородного ЛДУ. Метод вариации произвольных постоянных отыскания частного решения НЛДУ по известному общему решению ОЛДУ. Квазимногочлен. Подбор частного решения НЛДУ с постоянными коэффициентами по виду правой части <math>f(x)</math> НЛДУ с постоянными коэффициентами <math>L[y] = f(x)</math>. Теорема о суперпозиции решений НЛДУ.</p> <p>Сведение некоторых ОЛДУ с переменными коэффициентами к ОЛДУ с постоянными коэффициентами на примере ДУ Эйлера.</p> |
| <b>P8</b>  | Основные понятия теории систем ДУ           | <p>Система дифференциальных уравнений (СДУ) в общей форме, в канонической форме, в нормальной форме. Порядок СДУ. Интегральная кривая, траектория, фазовое пространство, фазовая траектория. Задача Коши для СДУ. Решение СДУ, общее решение СДУ, первый интеграл СДУ, общий интеграл СДУ. Условие независимости первых интегралов СДУ. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для СДУ.</p>   |
| <b>P9</b>  | Некоторые приемы аналитического решения СДУ | Сведение СДУ к одному ДУ. Метод интегрируемых комбинаций.   |
| <b>P10</b> | Системы линейных ДУ                         | <p>Системы однородных ЛДУ, системы неоднородных ЛДУ. Векторная форма записи этих систем. ФСР СОЛДУ. Теоремы о свойствах множества всех решений СОЛДУ. Достаточное условие линейной зависимости системы решений СОЛДУ.</p> <p>СОЛДУ с постоянными коэффициентами: характеристическое уравнение, собственные значения, собственные и присоединенные вектора матрицы, структура ФСР СОЛДУ с постоянными коэффициентами в зависимости от свойств характеристического уравнения. Фундаментальная матрица СОЛДУ с постоянными коэффициентами, ее свойства. Фундаментальная матрица, нормированная при <math>t = t_0</math>. Теорема</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | о структуре общего решения СНЛДУ. Фор-мула Коши для решения СНЛДУ. |
|--|--|--|

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности                    | Технология воспитательной деятельности   | Компетенция   | Результаты обучения  |
|---|--|--|---|--|
| Профессиональное воспитание             | учебно-исследовательская, научно-исследовательская | Технология анализа образовательных задач | ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа | Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дополнительные главы математики

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Розанова, С. А.; Высшая математика : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68379> (Электронное издание)
2. Геворкян, П. С.; Высшая математика: основы математического анализа : курс лекций.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68871> (Электронное издание)
3. Дорофеев, С. Н.; Высшая математика: конспект лекций : курс лекций.; Мир и образование, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102357> (Электронное издание)
4. Черненко, В. Д.; Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие.; Политехника, Санкт-Петербург; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129579> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. ; Вся высшая математика: Теория. Примеры : учебник для студентов вузов. Т. 1. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление; Едиториал УРСС, Москва; 2003 (277 экз.)
2. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике Ч. 1. Тридцать шесть лекций. - Изд. 6-е; Айрис-пресс, Москва; 2006 (181 экз.)
3. Берман, Г. Н.; Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие .; Профессия, Санкт-Петербург; 2005 (186 экз.)



4. , Заляпин, В. И., Киселев, А. И., Краснов, М. Л., Макаренко, Г. И., Соболев, С. К., Шикин, Е. В.; Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 2. ; Едиториал УРСС, Москва; 2000 (304 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. eLIBRARY.ru (Доступ к подписным журналам УрФУ на eLIBRARY.ru предоставляется из корпоративной сети УрФУ. Доступ студентам и аспирантам с домашних компьютеров ко всем ресурсам, на которые подписан университет, при одновременном соблюдении трех условий:

- пользователь хотя бы один раз с начала учебного года (с 1 сентября 2019 г.) авторизовался на elibrary.ru с ip-адресов университета;
- в анкете пользователя указан данный вуз в качестве места работы (учебы);
- в анкете пользователя указано, что он является студентом или аспирантом.)

2. БД East View (Для удаленного доступа к БД East View для студентов и ППС необходимо перейти по ссылке на БД с сайта библиотеки.

Аккаунт на неограниченное число пользователей:

Логин: uralfed

Пароль: uralfed)

3. Высшая математика: учебное пособие / В. И. Белоусова [и др.] ; [научный редактор Б. М. Веретенников] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. — Ч. 1. — 296 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/40667>)

4. Высшая математика: Часть II : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева, Н. В. Чуксина, И. А. Шестакова; научный редактор Б. М. Веретенников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 300 с. (доступ по ссылке <https://elar.urfu.ru/handle/10995/46983>)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

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

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

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ, <http://study.urfu.ru/>
2. Электронный научный архив УрФУ, <https://elar.urfu.ru>
3. Свободная энциклопедия Википедия, <https://ru.wikipedia.org>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека, <http://www.gpntb.ru>
5. Российская национальная библиотека, <http://www.rsl.ru>

6. Библиотека нормативно-технической литературы, <http://www.tehlit.ru>
7. Электронная библиотека нормативно-технической документации, <http://www.technormativ.ru>
8. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ, <http://opac.urfu.ru/>
9. Библиотека В. Г. Белинского, <http://book.uraic.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Дополнительные главы математики

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий         | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения                  |
|-------|----------------------|--|--|
| 1     | Лекции               | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG<br>SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2     | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>                         | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit<br>RUS OLP NL Acdmc             |
| 3     | Консультации         | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>  | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit<br>RUS OLP NL Acdmc             |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   |   | <p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>   | <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>  |
| 4 | Самостоятельная работа студентов            | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>                                  | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |