

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

*Мшечу*  
С.Т. Князев  
«7» сентября 2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**



Код модуля	Модуль
1155836	Дополнительные главы математики

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Прикладной искусственный интеллект	<b>Код ОП</b> 09.03.03
<b>Направление подготовки</b> Прикладная информатика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.03.03

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-математ ических наук, доцент	Доцент	вычислительных методов и уравнений математической физики

## 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

№	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 2. Теория вероятностей и математическая статистика 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 закономерностей	ОПК-1. 3-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний ОПК-1. У-1. Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при

	развития природы, человека и общества	<p>формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1. У-2. Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>ОПК-1. П-1. Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1. Д-1. Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
Дополнительные главы математики	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>ОПК-2. З-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. У-1. Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. 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>ОПК-2. 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 форме.

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

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

## Авторы:

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТиА
- Ермакова Галина Михайловна, доцент, ДИТиА

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

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - o 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.
<b>P5</b>	ДУ первого порядка. Аналитические методы решения некоторых ДУ первого порядка	ДУ с разделяющимися переменными, однородные ДУ первого порядка, линейное ДУ первого порядка, уравнение Бернулли, 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	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 $f(x)$ НЛДУ с постоянными коэффициентами $L[y] = f(x)$ . Теорема о суперпозиции решений НЛДУ.  Сведение некоторых ОЛДУ с переменными коэффициентами к ОЛДУ с постоянными коэффициентами на примере ДУ Эйлера.
<b>P8</b>	Основные понятия теории систем ДУ	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.
<b>P9</b>	Некоторые приемы аналитического решения СДУ	Сведение СДУ к одному ДУ. Метод интегрируемых комбинаций.
<b>P10</b>	Системы линейных ДУ	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.  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 $t = t_0$ . Теорема о структуре общего решения СНЛДУ. Формула 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. Берман, Г. Н.; Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие .; Профессия, Санкт-Петербург; 2005 (186 экз.)
2. 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.)

экз.)

3. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : [полный курс] / Д. Т. Письменный .— 15-е изд. — Москва : Айрис Пресс, 2018 .— 608 с. : ил. — (Высшее образование) .— ISBN 978-5-8112-6472-8.(70 экз)

4. 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>)

5. 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>)

### **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](http://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](http://elibrary.ru)

Пароль: [uralfed](http://elibrary.ru))

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>)

5. Онлайн-курс «Математика-2 семестр». URL: [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/2075](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2075)

### **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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	<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>	<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>
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>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Дополнительные главы математики

**Код модуля**  
1155836(1)

**Модуль**  
Дополнительные главы математики

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Белоусова Вероника Игоревна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТиА
2	Ермакова Галина Михайловна	к.ф.-м.н.	доцент	ДИТиА

**Авторы:**

- Белоусова Вероника Игоревна, доцент, ДИТиА

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** Дополнительные главы математики

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** Дополнительные главы математики

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	ОПК-1. З-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний ОПК-1. У-1. Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности ОПК-1. У-2. Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия

	ОПК-1. П-1. Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности ОПК-1. Д-1. Демонстрировать умение эффективно работать в команде	
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	ОПК-2. З-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности ОПК-2. У-1. Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности ОПК-2. П-1. Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа ОПК-2. Д-1. Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	2,8	50
<i>домашняя работа</i>	2,15	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.6</b>		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,2	50
<i>контрольная работа</i>	2,10	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

## Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

## Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам,	Неудовлетворитель но	Не зачтено	Недостаточный (Н)

	имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	(менее 40 баллов)		
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Понятия первообразной и неопределенного интеграла
  2. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
  3. Несобственные интегралы
  4. Основные понятия теории дифференциальных уравнений
  5. ДУ первого порядка. Аналитические методы решения некоторых ДУ первого порядка
  6. ДУ высших порядков
  7. Линейные ДУ
  8. Основные понятия теории систем ДУ
  9. Некоторые приемы аналитического решения СДУ
  10. Системы линейных ДУ
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### **Базовый**

##### **5.2.1. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Неопределенный интеграл

Примерные задания

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА «НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»

### ВАРИАНТ 0

Выбрав метод интегрирования, вычислить интегралы:

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\int \frac{dx}{1+4\cos x}$  | 2) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt{\cos 2x}}$            |
| 3) $\int e^{3x} \sin(2x - \pi/4) dx$  | 4) $\int x \sin^2 x dx$                               |
| 5) $\int \frac{(x^4 + 1)}{x^5 + x^4 - x^3 - x^2} dx$                          | 6) $\int \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1-4\ln x - \ln^2 x}}$ |
| 7) $\int \frac{3x-1}{\sqrt{x^2-3x+1}} dx$                                     | 8) $\int \frac{e^{2x} dx}{\sqrt[4]{1+e^x}}$           |
| 9) $\int \frac{2 + \sqrt[3]{x}}{\sqrt[6]{x} + \sqrt[3]{x} + \sqrt{x} + 1} dx$ | 10) $\int \frac{dx}{\operatorname{sh} x}$             |

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Определенный интеграл

Примерные задания

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА «ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ».

### Вариант 1

1. Вычислить интегралы:

а)  $\int_0^1 \ln(x+1) dx$ ;    б)  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$ ;    в)  $\int_0^{\sqrt{a}} x^2 \cdot \sqrt{a-x^2} dx$ .

2. Найти среднее значение функции  $f(x) = x^2$  на отрезке  $[0, 1]$ .

3. Оценить интеграл  $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{10+3\cos x}$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = -2y^2$ ,  $x = 1 - 3y^2$ .

5. Вычислить площадь фигуры, лежащей вне круга  $\rho = a$  и ограниченной кривой  $\rho = 2a \cos 3\varphi$ .

6. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $(y-1)^2 = x$ ,  $y = 2$ ,  $x = 0$ ,

а) вокруг оси  $Oy$ ,

б) вокруг оси  $Ox$ .

7. Вычислить длину одной арки циклоиды  $x = a(t - \sin t)$ ,  $y = a(1 - \cos t)$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Дифференциальные уравнения

Примерные задания

## Домашнее задание «Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений»

### Вариант 1.

1. Найти частный интеграл (частное решение) ДУ:

1).  $y^2 + x^2 y' = xyy'$ ,  $y(1) = 1$ ;

2).  $t^2 \frac{ds}{dt} = 2ts - 3$ ,  $s(-1) = 1$ ;

3).  $3y^2 y' + y^3 + x = 0$ ,  $y(0) = 0$ .

2. Решить ДУ высших порядков:

1).  $y'' = 2yy'$ ;

2).  $y^{IV} = x$ .

3. Решить линейные дифференциальные уравнения:

1).  $y'' - 4y' + 4y = 2e^{2x} + x/2$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 3$ ;

2).  $y''' + 9y'' = 9x + (16x + 2)e^{-x}$ .

LMS-платформа:

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/2075](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2075)

### 5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Системы дифференциальных уравнений

Примерные задания

1. Найти общий интеграл СДУ  $\frac{dx}{x^3 + 3xy^2} = \frac{dy}{2y^3} = \frac{dz}{2y^2z}$ .

2. Методом Эйлера решить  $\dot{\bar{x}} = A\bar{x}$ , если матрица  $A$  задана в виде

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } \bar{x}(0) = (1, 0, 0)^T.$$

3. Решить СНЛДУ по формуле Коши  $\begin{cases} \dot{\bar{x}} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \bar{x} + \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \\ \bar{x}(0) = (1, 0)^T \end{cases}$ .

LMS-платформа:

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/2075](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2075)

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Зачет проводится в виде тестирования в рамках НТК на портале СМУДС УрФУ

LMS-платформа

1. <https://exam2.urfu.ru/>

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология анализа образовательных задач	ОПК-2	Д-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия