

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
**Нижнетагильский технологический институт (филиал)**

И.о. директора  
М.В. Миронова  
«11» июня 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ**

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                               | <b>Учетные данные</b>                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль</b><br>Математический модуль                                                            | <b>Код модуля М.1.10</b>                                           |
| <b>Образовательная программа</b><br>Информационные системы и технологии<br>Прикладная информатика | <b>Код ОП</b><br>09.03.02/44.03<br>09.03.03/44.02                  |
| <b>Направление подготовки</b><br>Информационные системы и технологии<br>Прикладная информатика    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>09.03.02<br>09.03.03 |

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

| № п/п | ФИО                                | Ученая<br>степень,<br>ученое звание | Должность                | Департамент                                        |
|-------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|
| 1     | Демин<br>Сергей Евгеньевич         | к.ф.-м.н.,<br>доцент                | доцент                   | Департамент<br>Естественно-научного<br>образования |
| 2     | Демина<br>Елена<br>Леонидовна      | к.ф.-м.н.,<br>доцент                | доцент                   | Департамент<br>Естественно-научного<br>образования |
| 3     | Кучеренко<br>Наталья<br>Викторовна |                                     | старший<br>преподаватель | Департамент<br>Естественно-научного<br>образования |
| 4     | Халтурина<br>Татьяна Юрьевна       |                                     | старший<br>преподаватель | Департамент<br>Естественно-научного<br>образования |

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде»

С.Е. Демин

Рекомендовано учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ  
Протокол № 5 от 11.06.2026 г

Председатель учебно-методического совета  
«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

**Согласовано:**

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде»

Р.А. Карелова

И.о. начальника ООД «согласовано в электронном виде»

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

### Математический модуль

#### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к базовой части образовательных программ по данным направлениям подготовки и является обязательным для всех студентов. Дисциплины «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятности и математическая статистика», входящие в модуль, составляют основу подготовки специалистов в области информационно-коммуникационных технологий, информационной безопасности и компьютерных наук, являясь фундаментальной базой их успешной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение математическим аппаратом и методами обработки результатов физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Интегрирование знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.

Дисциплины «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятности и математическая статистика» формируют базу научных знаний специалистов, а также реализует развитие интеллектуального потенциала и формирование познавательной активности в творческой деятельности.

#### 1.2 Структура и объем модуля

| № 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.               | Дискретная математика                          | 4/144                                                             | Экзамен                                                                           |
| 2.               | Дифференциальные уравнения                     | 3/108                                                             | Зачет                                                                             |
| 3.               | Линейная алгебра и аналитическая геометрия     | 8/288                                                             | Экзамен, экзамен                                                                  |
| 4.               | Математический анализ                          | 8/288                                                             | Экзамен, экзамен                                                                  |
| 5.               | Теория вероятности и математическая статистика | 4/144                                                             | Зачет                                                                             |
| ИТОГО по модулю: |                                                | 27/972                                                            | не предусмотрено                                                                  |

#### 1.3 Последовательность освоения модуля в образовательной программе

|                                    |                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пререквизиты модуля                | Для освоения учебного курса требуются знания математики в рамках школьной программы      |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Модуль «Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности». |

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля, и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

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.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                               | Планируемые результаты обучения (индикаторы) базовый уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения (индикаторы) повышенный уровень |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1                         | 2                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                               |
| Дискретная математика     | ОПК-1<br>Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ.<br>З-2. Математические методы, применяемые для описания и моделирования процессов в вычислительных системах и сетях.<br><br>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.<br>У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов. |                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                      | П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|  | ОПК-2. Способность применять базовые математические методы, инструменты искусственного интеллекта и анализа данных для обработки информации, проверки гипотез и решения типовых вычислительных задач | <p>З-1. Основные понятия теории вероятностей, математической статистики и дискретной математики, необходимые для анализа данных.</p> <p>У-1. Осуществлять предобработку данных, выбирать и применять базовые методы математики и для задач анализа данных.</p> <p>П-1. Методами оценки и сравнения математических алгоритмов для анализа данных на реальных или синтетических данных.</p> <p>П-2. Техникou визуализации данных и представления результатов анализа в форме отчёта или презентации.</p> |  |
|  | ОПК-3. Способность разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы, оценивать их вычислительную и ёмкостную сложность, выбирать алгоритмические стратегии для заданных классов задач         | <p>З-2. Методы анализа алгоритмов.</p> <p>З-3. Классические алгоритмы сортировки, поиска, работы с графами и их сложность.</p> <p>У-2. Оценивать временную и ёмкостную сложность разработанного алгоритма.</p> <p>У-3. Сравнивать альтернативные алгоритмы для одной задачи и выбирать оптимальный по заданному критерию.</p> <p>П-1. Навыками реализации и отладки</p>                                                                                                                                |  |

|                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                                                                                                                                                            | алгоритмов средней сложности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Дифференциальные уравнения                 | ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <p>З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ.</p> <p>З-2. Математические методы, применяемые для описания и моделирования процессов в вычислительных системах и сетях.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Линейная алгебра и аналитическая геометрия | ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <p>З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ.</p> <p>З-2. Математические методы, применяемые для описания и моделирования процессов в вычислительных системах и сетях.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные</p> |

|                       |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                                                                                                                                            | <p>законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p>                                                                                                                                 | <p>законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач. У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Математический анализ | ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <p>З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей</p> | <p>З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ. З-2. Математические методы, применяемые для описания и моделирования процессов в вычислительных системах и сетях.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач. У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей</p> |

|                                                |                                                                                                                                                                                                      | для заданных профессиональных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | для заданных профессиональных задач. |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Теория вероятности и математическая статистика | ОПК-2. Способность применять базовые математические методы, инструменты искусственного интеллекта и анализа данных для обработки информации, проверки гипотез и решения типовых вычислительных задач | <p>З-1. Основные понятия теории вероятностей, математической статистики, необходимые для анализа данных.</p> <p>З-3. Методы проверки простых статистических гипотез.</p> <p>У-1. Осуществлять предобработку данных, выбирать и применять базовые методы математики и для задач анализа данных.</p> <p>У-2. Формулировать и проверять простые гипотезы о данных.</p> <p>П-1. Методами оценки и сравнения математических алгоритмов для анализа данных на реальных или синтетических данных.</p> <p>П-2. Техникoй визуализации данных и представления результатов анализа в форме отчёта или презентации.</p> |                                      |

### 1.5 Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.



## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Дискретная математика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество         | Ученая степень, ученое звание | Должность             | Подразделение                                |
|-------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| 1     | Кучеренко Наталья Викторовна | -                             | Старший преподаватель | Департамент естественно-научного образования |

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Дискретная математика

##### 2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Дискретная математика» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

##### Дискретная математика

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения (индикаторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ.<br>З-2. Математические методы, применяемые для описания и моделирования процессов в вычислительных системах и сетях.<br><br>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.<br>У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов.<br><br>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач. |
| ОПК-2. Способность применять базовые математические методы, инструменты искусственного интеллекта и анализа данных для обработки информации, проверки                                                 | З-1. Основные понятия теории вероятностей, математической статистики и дискретной математики, необходимые для анализа данных.<br><br>У-1. Осуществлять предобработку данных, выбирать и применять базовые методы математики и для задач анализа данных.<br><br>П-1. Методами оценки и сравнения математических алгоритмов                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| гипотез и решения типовых вычислительных задач                                                                                                                                               | для анализа данных на реальных или синтетических данных.<br>П-2. Техниккой визуализации данных и представления результатов анализа в форме отчёта или презентации.                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-3. Способность разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы, оценивать их вычислительную и емкостную сложность, выбирать алгоритмические стратегии для заданных классов задач | 3-2. Методы анализа алгоритмов.<br>3-3. Классические алгоритмы сортировки, поиска, работы с графами и их сложность.<br><br>У-2. Оценивать временную и ёмкостную сложность разработанного алгоритма.<br>У-3. Сравнивать альтернативные алгоритмы для одной задачи и выбирать оптимальный по заданному критерию.<br><br>П-1. Навыками реализации и отладки алгоритмов средней сложности. |

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины «Дискретная математика»

| Код раздела | Раздел                | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P1</b>   | Множества и отношения | Понятие множества и отношения. Различные способы задания множества. Операции на множестве. Отношение эквивалентности и порядка. Транзитивное замыкание отношений. Функция. Инъекция, сюръекция и биекция. Ядро функции. Мощность множества.                                                                                                                                                                                               |
| <b>P2</b>   | Алгебра логики        | Высказывания. Операции над высказываниями. Основные схемы логически правильных рассуждений. Алгебра логики, основные равносильности. Принцип и закон двойственности. Нормальные формы: ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Полнота и замкнутость системы функций. Теорема Поста о функциональной полноте базиса функций. Изоморфизм булевых алгебр.                                                                                                     |
| <b>P3</b>   | Алгебра предикатов    | Предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы. Предикатные формулы и их применение, нормальная форма ПНФ. Основные равносильности, содержащие кванторы                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>P4</b>   | Комбинаторика.        | Размещения, перестановки, сочетания. Полиномиальная формула, бином Ньютона. Разбиения. Принцип включения и исключения. Число сюръективных отображений. Производящие функции. Рекуррентные уравнения. Подстановки и инверсии.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>P5</b>   | Графы                 | Графы, локальные характеристики. Изоморфизм графов. Эйлеровы графы, гамильтоновы циклы. $NP$ – полные задачи. Деревья и леса. Связность и сильная связности, алгоритмы нахождения компонент связности графа. Задача о назначениях. Хроматические графы, помеченные графы и число различных помеченных графов. Теорема Холла и алгоритм её решения. Задача о кратчайших путях. Алгоритм Дейкстры. Потоки в сетях. Теорема Форда Фалкерсона |

### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Дискретная математика

### Электронные ресурсы (издания)

Алейников, С. М. Основы теории графов : учебное пособие : [16+] / С. М. Алейников, В. В. Горяйнов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2026. – 176 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727108>

Белоусов И. Н. Дискретная математика и математическая логика: учебник / И. Н. Белоусов, В. И. Белоусова; научный редактор Н. В. Чуксина: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2024. — 178 с. — URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/136673/1/978-5-7996-3858-0\\_2024.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/136673/1/978-5-7996-3858-0_2024.pdf)

Березовская, Е. А. Теория и практика построения и применения сетей и графов : учебное пособие : [16+] / Е. А. Березовская, С. В. Крюков ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2023. – 117 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712831>

Бунаков, П. Ю. Дискретная математика : основы теории и практикум : учебное пособие : [16+] / П. Ю. Бунаков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 292 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727060>

Новиков, А. И. Элементы дискретной математики : учебное пособие / А. И. Новиков. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2025. – 210 с. : ил., табл. – (Учебные издания для вузов). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720381>

Кучеренко Н.И. Дискретная математика: метод. рекомендации к практ. работам / авт.-сост. Н. В. Кучеренко ; М-во науки и высш. образования РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2026.-39 с.- URL: <http://elibrary.ru/72#target=4496>

Окулов, С.М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : [16+] / С.М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 425 с. : ил. – (Педагогическое образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848>

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» ([nti.urfu.ru](http://nti.urfu.ru))
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

### 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.

## 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дискретная математика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

| № п/п | Вид занятий                                                                        | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                          | Перечень программного обеспечения                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекции                                                                             | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                                                               | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска). | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office.                         |
| 2     | Практические занятия<br>Консультации<br>Текущий контроль, промежуточная аттестация | Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран).<br>Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся    | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office.                         |
| 3     | Самостоятельная работа студентов                                                   | Помещения для самостоятельной работы обучающихся                                                                  | Мебель аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ                             | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Доступ к сети Интернет. |

## 2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Дифференциальные уравнения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество       | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение                                      |
|-------|----------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|
| 1     | Демина<br>Елена Леонидовна | к.ф.-м.н.,<br>доцент          | доцент    | Департамент<br>естественнонаучн<br>ого образования |

### 2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Дифференциальные уравнения

#### 2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины используются смешанные технологии обучения (с применением электронного образовательного курса).

#### 2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

##### Дифференциальные уравнения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения (индикаторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <p>З-1. Основные законы и принципы естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач в области ИКТ.</p> <p>З-2. Математические методы, применяемые для описания и моделирования процессов в вычислительных системах и сетях.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p> |

#### 2.2.1.3. Содержание дисциплины «Дифференциальные уравнения»

| Код раздела | Раздел                                     | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1          | Дифференциальные уравнения первого порядка | Задачи, приводимые к дифференциальным уравнениям. Основные понятия: первый интеграл, общий интеграл, задача Коши. Теорема Коши существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Непродолжимость решения. Зависимость от начальных данных и от правой части уравнения. Простейшие дифференциальные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Особые |

|           |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                 | точки и особые решения. Уравнение Клеро и Лагранжа. Огибающая линия. Изогональные траектории.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>P2</b> | Дифференциальные уравнения высших порядков и системы дифференциальных уравнений | Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Понижение порядка дифференциального уравнения. Построение общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Динамические системы. Фазовое пространство. Устойчивость решения по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Критерий устойчивости по первому приближению.                                  |
| <b>P3</b> | Уравнения математической физики                                                 | Канонические формы и классификация уравнений в частных производных второго порядка. Характеристическое уравнение. Задача Коши, краевые задачи, смешанные задачи. Задача Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера. Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (Фурье). Уравнение распределения тепла. Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом конечных разностей. Решение задачи о распространении тепла в неограниченном стержне методом разделения переменных; интеграл Пуассона. |
| <b>P4</b> | Вариационное исчисление                                                         | Основная задача вариационного исчисления. Необходимые условия экстремума функционала. Уравнение Эйлера-Лагранжа. Условия Вейерштрассе, Лагранжа и Якоби. Обобщения простейшей задачи вариационного исчисления. Методы Ритца, Бубнова-Галерина решения вариационных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>P5</b> | Операционное исчисление                                                         | Оригиналы и изображения. Примеры вычислений изображений. Дифференцирование и интегрирование изображений. Основные теоремы операционного исчисления (теоремы подобия, запаздывания, смещения, умножения). Дифференцирование и интегрирование оригиналов. Приложение к интегрированию линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Теоремы разложения. Формула обращения Римана-Меллина.                                                                                                                                              |

#### 2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.3.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дифференциальные уравнения

#### Электронные ресурсы (издания)

Вагин, Д.В. Численное моделирование динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями : учебное пособие : [16+] / Д.В. Вагин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 63 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573956>

Назарова, Т.М. Дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / Т.М. Назарова, И.М. Пупышев, В.В. Хаблов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576428>

Хамидуллин, Р.Я. Математика: базовый курс : [16+] / Р.Я. Хамидуллин, Б.Ш. Гулиян. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Университет Синергия, 2019. – 720 с. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571501>

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» ([nti.urfu.ru](http://nti.urfu.ru))
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

#### 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.

## 2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дифференциальные уравнения

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

| № п/п | Вид занятий | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень программного обеспечения           |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1     | Лекции      | Учебная аудитория для проведения                                          | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством | Операционная система Windows, офисный пакет |

|   |                                                                                    |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                    | лекционных занятий                                                                                                | студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).                                                                        | Microsoft Office-                                                                     |
| 2 | Практические занятия<br>Консультации<br>Текущий контроль, промежуточная аттестация | Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран).<br>Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; MathCAD.                |
| 3 | Самостоятельная работа студентов                                                   | Помещения для самостоятельной работы обучающихся                                                                  | Мебель аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ                          | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Доступ к сети Интернет. |



## 2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| №<br>п/п | Фамилия Имя Отчество         | Ученая<br>степень,<br>ученое звание | Должность                | Подразделение                                      |
|----------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|
| 1        | Демина Елена Леонидовна      | канд. физ.-мат.<br>наук, доцент     | доцент                   | Департамент<br>естественнонаучн<br>ого образования |
| 2        | Халтурина Татьяна<br>Юрьевна |                                     | старший<br>преподаватель | Департамент<br>естественнонаучн<br>ого образования |

### 2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

#### 2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение:  

Базовый уровень

Повышенный уровень

*\*Базовый I уровень* – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но полное и верное 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.

*Повышенный 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.

#### 2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

| Код и<br>наименование<br>компетенции                                             | Планируемые результаты<br>обучения (индикаторы)<br>базовый уровень                                                                      | Планируемые результаты<br>обучения (индикаторы)<br>повышенный уровень                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                | 2                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                       |
| ОПК-1.<br>Способность<br>применять<br>естественнонаучн<br>ые и<br>общеинженерные | З-1. Основные законы и<br>принципы естественнонаучных<br>дисциплин, необходимые для<br>решения профессиональных<br>задач в области ИКТ. | З-1. Основные законы и принципы<br>естественнонаучных дисциплин,<br>необходимые для решения<br>профессиональных задач в области<br>ИКТ. |

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p> | <p>3-2. Математические методы, применяемые для описания и моделирования процессов в вычислительных системах и сетях.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.3.1.3. Содержание дисциплины **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

| Код разделов и тем | Раздел, тема дисциплины                          | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P1</b>          | <b>Теория матриц и определителей</b>             | Алгебраические операции над матрицами и их свойства. Определители и их свойства. Разложение определителя по строке или столбцу. Методы вычисления определителей. Умножение определителей. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица и способы вычисления её                        |
| <b>P2</b>          | <b>Системы линейных алгебраических уравнений</b> | Элементарные преобразования и эквивалентность СЛАУ. Приведение системы к ступенчатому виду. Координатные, матричные и векторные формы записи СЛАУ. Теорема Крамера. Метод Гаусса. Общая теория линейных систем. Фундаментальный набор решений однородной системы. Связь между решениями однородной и неоднородной систем. |
| <b>P3</b>          | <b>Векторная алгебра</b>                         | Основные определения. Линейные операции над векторами. Действия над векторами, заданными проекциями. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Векторное пространство. Базис                                                                                                                                 |
| <b>P4</b>          | <b>Аналитическая геометрия на плоскости</b>      | Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположения прямых на плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка.                                                                                                                                                                                       |

|           |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                  | Канонические уравнения параболы, эллипса, гиперболы. Преобразование координат. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду                                                                                                                           |
| <b>P5</b> | <b>Аналитическая геометрия в пространстве</b>    | Уравнение плоскости в пространстве. Различные способы задания. Угол между плоскостями. Различные способы задания. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка. Приведение уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду |
| <b>P6</b> | <b>Комплексные числа</b>                         | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи. Действия над комплексными числами.                                                                                                                                                                   |
| <b>P7</b> | <b>Линейные пространства и их преобразования</b> | Линейные пространства. Линейные подпространства. Линейные отображения (операторы). Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования. Евклидовы пространства. Линейные преобразования евклидовых пространств.                                              |
| <b>P8</b> | <b>Билинейные и квадратичные формы</b>           | Билинейные формы. Матрица и ранг билинейной формы. Квадратичные формы. Классификация квадратичных форм. Индексы инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра. Закон инерции квадратичных форм.                                                                          |

#### 2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Абдрахманов, В.Г. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия : [16+] / В.Г. Абдрахманов. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 179 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607459>
2. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 361 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
3. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>
4. Туганбаев, А.А. Высшая математика: основы линейной алгебры. Теория и задачи : [16+] / А.А. Туганбаев. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 186 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611207>
5. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 432 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

## Печатные издания

1. Демин С.Е., Демина Е.Л. Алгебра. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2015. -280 с.
2. Демин С.Е., Демина Е.Л. Аналитическая геометрия. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2016. -250 с.

## Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» ([nti.urfu.ru](http://nti.urfu.ru))
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)
- <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

## 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.

## 2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

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

| № п\п | Вид занятий          | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                 | Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекции               | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                       | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе. | Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office                      |
| 2     | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения практических                             | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место                                                                                                                        | Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office; MathCad 14;         |

|   |                                            |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                            | занятий                                                                        | преподавателя, доска<br>аудиторная.<br>Компьютерная техника:<br>персональные компьютеры,<br>периферийные устройства,<br>доступ в электронную<br>информационно-<br>образовательную среду НТИ<br>(филиала) УрФУ, комплект<br>лицензионного<br>программного обеспечения.                                                                                                              | MathCad 15                                                                                                                                           |
| 3 | Консультации                               | Учебная аудитория для проведения консультаций                                  | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.                                                                                                                                                                                                                                                | Система видеоконференций<br>Контур.Толк<br>Свободно распространяемое ПО с открытым кодом                                                             |
| 4 | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточно й аттестации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.                                                                                                                                                                                                                                                | Операционная система Windows,<br>офисный пакет Microsoft Office<br>Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle                      |
| 5 | Самостоятельная работа студентов           | Помещения для самостоятельно й работы обучающихся                              | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника:<br>персональные компьютеры,<br>периферийные устройства,<br>подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения. | Microsoft Windows,<br>офисный пакет Microsoft Office,<br>MathCad 14;<br>MathCad 15;<br>договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет |

## 2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| №<br>п/п | Фамилия Имя Отчество    | Ученая<br>степень,<br>ученое звание | Должность | Подразделение                                      |
|----------|-------------------------|-------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|
| 1        | Демина Елена Леонидовна | канд. физ.-мат.<br>наук, доцент     | доцент    | Департамент<br>естественнонаучн<br>ого образования |

### 2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

#### 2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение:
  - Базовый уровень
  - Повышенный уровень

*\*Базовый I уровень* – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но полное и верное 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.

*Повышенный 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.

#### 2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 4

| Код и<br>наименование<br>компетенции                                                                                                                | Планируемые результаты<br>обучения (индикаторы)<br>базовый уровень                                                                      | Планируемые результаты<br>обучения (индикаторы)<br>повышенный уровень                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                   | 2                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-1.<br>Способность<br>применять<br>естественнонаучн<br>ые и<br>общинженерные<br>знания, методы<br>математического<br>анализа и<br>моделирования, | З-1. Основные законы и<br>принципы естественнонаучных<br>дисциплин, необходимые для<br>решения профессиональных<br>задач в области ИКТ. | З-1. Основные законы и принципы<br>естественнонаучных дисциплин,<br>необходимые для решения<br>профессиональных задач в области<br>ИКТ.<br>З-2. Математические методы,<br>применяемые для описания и<br>моделирования процессов в |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p> | <p>вычислительных системах и сетях.</p> <p>У-1. Применять естественнонаучные законы и математические методы для формализации и решения типовых профессиональных задач.</p> <p>У-2. Строить математические модели простых систем и анализировать их поведение с использованием аналитических и численных методов.</p> <p>П-1. Навыками построения и анализа математических моделей для заданных профессиональных задач.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 2.4.1.3. Содержание дисциплины МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

| Код разделов и тем | Раздел, тема дисциплины                           | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Р1</b>          | <b>Элементарные функции и их свойства</b>         | Понятие функции, область определения, множество значений функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Графики элементарных функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Р2</b>          | <b>Пределы</b>                                    | Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы. Теорема о взаимозаменяемости эквивалентных величин при вычислении пределов                                                                                                                                                                  |
| <b>Р3</b>          | <b>Непрерывность функций</b>                      | Непрерывность функции в точке и на отрезке. Разрывы, виды разрывов. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на отрезке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Р4</b>          | <b>Дифференцирование функции одной переменной</b> | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного функций. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Таблица производных. Метод логарифмического дифференцирования. Производная сложной, параметрически заданной и неявной функций. Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Применение дифференциала к приближенным вычислениям и оценке погрешности. Производные и дифференциалы |

|            |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                        | высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>P5</b>  | <b>Исследование функции одной переменной</b>                                           | Признаки возрастания и убывания функции. Возрастание, убывание функции. Экстремум функции. Условие существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции. Промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Полная схема исследования функции и построение графика функции                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P6</b>  | <b>Функции многих переменных</b>                                                       | Определение функции двух и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полное приращение и дифференциал функции двух переменных. Инвариантность формы первого дифференциала. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной и неявной функций. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.                                                                                                                               |
| <b>P7</b>  | <b>Неопределенный интеграл</b>                                                         | Первообразная, теорема о множестве первообразных. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>P8</b>  | <b>Определенный интеграл</b>                                                           | Понятие определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства и методы интегрирования определенного интеграла. Приложения: вычисление площади и длины дуги плоской фигуры в прямоугольной и полярной системе координат, в параметрическом виде. Вычисление объема тела вращения. Несобственный интеграл 1 и 2 рода                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>P9</b>  | <b>Дифференциальные уравнения первого порядка</b>                                      | Задачи, приводимые к дифференциальным уравнениям. Основные понятия: первый интеграл, общий интеграл, задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения (метод Бернулли, метод вариации произвольных постоянных). Уравнение Бернулли                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>P10</b> | <b>Дифференциальные уравнения высших порядков и системы дифференциальных уравнений</b> | Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка (без доказательства). Понижение порядка дифференциального уравнения. Определитель Вронского. Критерий линейной зависимости системы функций. Критерий линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Построение общего решения линейного однородного дифференциального |



|            |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                | уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Нормальные системы дифференциальных уравнений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>P11</b> | <b>Кратные интегралы</b>       | Задачи, приводящие к кратным интегралам. Определение двойного интеграла. Его свойства. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Вычисление двойных интегралов в криволинейных координатах. Полярные координаты. Приложения двойных интегралов. Определение тройного интеграла. Его свойства. Вычисление тройных интегралов в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>P12</b> | <b>Криволинейные интегралы</b> | Определение криволинейных интегралов первого и второго рода. Их свойства и вычисление. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>P13</b> | <b>Ряды</b>                    | Числовые ряды. Сходимость. Необходимые условия сходимости. Остаток ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интеграл сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение в ряд элементарных функций. Применение рядов Тейлора. Ряды Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье общего вида, четных и нечетных функций. |

#### 2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 361 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
2. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : [16+] / А.С. Кутузов. – 2-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166>
3. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>
4. Туганбаев, А.А. Высшая математика. Функции нескольких переменных и несобственные интегралы: теория и задачи : [16+] / А.А. Туганбаев. – Москва :

- ФЛИНТА, 2019. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=603140>
5. Туганбаев, А.А. Высшая математика: функции многих переменных, двойные и тройные интегралы : [16+] / А.А. Туганбаев ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 228 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611208>
  6. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 432 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

#### **Печатные издания**

1. Демин С.Е., Демина Е.Л. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2014. – 282 с.
2. Демин С.Е., Демина Е.Л. Неопределенный интеграл. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2011. -130 с.
3. Демин С.Е., Демина Е.Л. Определенный интеграл. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2013. – 152 с.
4. Демин С.Е., Демина Е.Л. Кратные и криволинейные интегралы. Нижний Тагил: НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2010. -174 с.
5. Демин С.Е., Демина Е.Л. Ряды. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2013.-186 с.

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

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» ([nti.urfu.ru](http://nti.urfu.ru))
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)
- <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

#### **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.

### **2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

| № п/п | Вид занятий | Наименование | Оснащенность специальных помещений и помещений для | Перечень программного |
|-------|-------------|--------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
|-------|-------------|--------------|----------------------------------------------------|-----------------------|

|   |                                            | специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                  | самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | обеспечения.<br>Реквизиты подтверждающего документа                                                                          |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекции                                     | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                           | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.                                                                                                                                              | Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office                                                                            |
| 2 | Практические занятия                       | Учебная аудитория для проведения практических занятий                         | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения.                              | Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office                                                                            |
| 3 | Консультации                               | Учебная аудитория для проведения консультаций                                 | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.                                                                                                                                                                                                                                    | Система видеоконференций Apache Openmeetings<br>Свободно распространяемое ПО с открытым кодом                                |
| 4 | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.                                                                                                                                                                                                                                    | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office<br>Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle |
| 5 | Самостоятельная работа студентов           | Помещения для самостоятельной работы обучающихся                              | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения. | Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office.<br>Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет          |

## 2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория вероятности и математическая статистика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество    | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение                               |
|-------|-------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| 1     | Демин Сергей Евгеньевич | канд. физ.-мат. наук, доцент  | доцент    | Департамент естественнонаучного образования |
| 2     | Демина Елена Леонидовна | канд. физ.-мат. наук, доцент  | доцент    | Департамент естественнонаучного образования |

### 2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Теория вероятности и математическая статистика

#### 2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения с применением электронного обучения с помощью электронного образовательного курса.

#### 2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине Теория вероятности и математическая статистика

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения (индикаторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способность применять базовые математические методы, инструменты искусственного интеллекта и анализа данных для обработки информации, проверки гипотез и решения типовых вычислительных задач | <p>З-1. Основные понятия теории вероятностей, математической статистики, необходимые для анализа данных.</p> <p>З-3. Методы проверки простых статистических гипотез.</p> <p>У-1. Осуществлять предобработку данных, выбирать и применять базовые методы математики и для задач анализа данных.</p> <p>У-2. Формулировать и проверять простые гипотезы о данных.</p> <p>П-1. Методами оценки и сравнения математических алгоритмов для анализа данных на реальных или синтетических данных.</p> <p>П-2. Техникой визуализации данных и представления результатов анализа в форме отчёта или презентации.</p> |

#### 2.5.1.3. Содержание дисциплины Теория вероятности и математическая статистика

| Код раздела | Раздел                 | Содержание                                                            |
|-------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Р1          | Случайные события.     | Классификация событий, операции над событиями. Полная группа событий. |
| Р2          | Элементы комбинаторики | Сочетания, размещения, перестановки. Теорема о перемножении шансов.   |
| Р3          | Вероятность случайных  | Классическое и геометрическое определения                             |

|           |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | событий.                                                  | вероятности. Статистическое определение вероятности. Элементарные свойства вероятности. Определение условной вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема независимых испытаний и формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления событий.                               |
| <b>P4</b> | Дискретные случайные величины.                            | Общее определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины и их распределения. Некоторые стандартные законы распределения. Математическое ожидание и дисперсия для дискретных случайных величин. Математические ожидания для типичных дискретных распределений.                                                                                         |
| <b>P5</b> | Непрерывные случайные величины.                           | Непрерывные распределения. Свойства плотности распределения. Типичные непрерывные распределения. Математическое ожидание для непрерывных случайных величин. Математические ожидания для типичных непрерывных распределений. Дисперсия непрерывной случайной величины. Свойства дисперсии. Ковариация, коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.                                       |
| <b>P6</b> | Предельные теоремы.                                       | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева, Маркова, Бернулли. Теоремы Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.                                                                                                                                                                                              |
| <b>P7</b> | Описательная статистика. Оценки параметров распределения. | Выборочный метод. Первичная обработка данных. Группировка данных. Графическое представление данных. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Точечные оценки параметров распределения: несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Доверительный интервал. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии. |
| <b>P8</b> | Проверка статистических гипотез.                          | Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>P9</b> | Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.              | Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### 2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

#### 2.5.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория вероятности и математическая статистика»

##### Электронные ресурсы (издания)

Балдин, К.В. Общая теория статистики : учебное пособие : [16+] / К.В. Балдин, А.В. Рукоусев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 312 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573143>

Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 472 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>

Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 432 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

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

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» ([nti.urfu.ru](http://nti.urfu.ru))
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

### **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.

### **2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория вероятности и математическая статистика»**

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

| № п/п | Вид занятий                          | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                          | Перечень программного обеспечения                             |
|-------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекции                               | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                       | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска). | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office- |
| 2     | Практические занятия<br>Консультации | Учебная аудитория для проведения                                          | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством                                                                                                                                                                                                          | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; |

|   |                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |
|---|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Текущий контроль, промежуточная аттестация | практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран).<br>Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся                                                  | MathCAD;<br>MathLab.                                                                  |
| 3 | Самостоятельная работа студентов           | Помещения для самостоятельной работы обучающихся                                 | Мебель аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Доступ к сети Интернет. |