

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

Р.Р. Даминев

(подпись)

29.06.2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**(228)Математика**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль«Программирование задач автоматизированного проектирования и искусственного интеллекта»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ);**

Трудоемкость дисциплины: **13 з.е. (468час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

\_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. Коледин С.Н.

Рецензент

\_\_\_\_\_ доцент, к.э.н., Шамшович В.Ф.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 31.05.2023, протокол №10.

Заведующий кафедрой

Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ)\_\_\_\_\_ Н.Ю. Фаткуллин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой КИКГ \_\_\_\_\_..

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Инженерная компьютерная графика; Ознакомительная практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Машиностроительное черчение; Основы экономики и управления производством; Технологическая (проектно-технологическая) практика

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

### Форма обучения: очная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины       |       |                 |     | Вид<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----|-----------------------------------------|
|                                                    | Зачет-<br>ные<br>едини-<br>цы | Часы  |                 |     |                                         |
|                                                    |                               | Общая | В том числе     |     |                                         |
|                                                    |                               |       | контакт-<br>ная | СРО |                                         |
| 1                                                  | 6                             | 216   | 82              | 134 | экзамен;                                |
| 2                                                  | 5                             | 180   | 106             | 74  | экзамен;                                |
| 3                                                  | 2                             | 72    | 42              | 30  | экзамен;                                |
| ИТОГО:                                             | 13                            | 468   | 230             | 238 |                                         |

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| № пп. | Формируемые компетенции                                                                                                        | Шифр/<br>индекс<br>компетен-<br>ции |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1-3                              |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр<br>компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                             | Шифр<br>результата<br>обучения | Результат обучения                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1                | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме<br>УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из | З(УК-1)                        | Знать:<br>методы поиска, сбора и обработки дополнительной образовательной информации в |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                   | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | различных источников<br>УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач |                          | научной литературе и в сети интернете; возможности применения математического аппарата к практическим задачам; методы решения поставленной задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                  |                                                                                                     | У(УК-1)                  | Уметь:<br>выполнять поиск необходимой информации, критически анализировать и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи; анализировать задачу, выделяя этапы ее решения; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, выбирает наиболее оптимальный путь решения. |
|                  |                                                                                                     | В(УК-1)                  | Владеть:<br>методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; методикой системного подхода для решения поставленных задач.                                                                                                                                 |

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

**Форма обучения: очная**

| Вид учебной работы                                                                                              | Всего<br>и по<br>семестрам<br>,<br>часы | 1   | 2   | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                                                           | <b>230</b>                              | 82  | 106 | 42 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                                  | <b>98</b>                               | 38  | 48  | 12 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                     | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | <b>98</b>                               | 34  | 48  | 16 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | <b>16</b>                               | 4   | 4   | 8  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | <b>18</b>                               | 6   | 6   | 6  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | <b>238</b>                              | 134 | 74  | 30 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | <b>21</b>                               | 13  | 8   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | <b>27</b>                               | 10  | 10  | 7  |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | <b>100</b>                              | 76  | 24  |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | <b>69</b>                               | 23  | 23  | 23 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | <b>21</b>                               | 12  | 9   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| освоение on-line курса                                                                                          | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | <b>0</b>                                |     |     |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>468</b>                              | 216 | 180 | 72 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

**4. Содержание дисциплины**

#### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

| (раздела)Номер темы | Назва-<br>ние<br>темы<br>(разде-<br>ла)                                                                                                                             | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |            | Шифр<br>ре-<br>зульта-<br>та обу-<br>чения |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|------------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                                                     |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      |                                            |
| 01                  | Линей-<br>ная и<br>вектор-<br>ная алге-<br>бра.<br>Анали-<br>тическая<br>геомет-<br>рия                                                                             | 1       | 14                 | 14 | 2  | 51  | <b>81</b>  | З(УК-1)<br>В(УК-1)                         |
| 02                  | Введе-<br>ние в<br>матема-<br>тиче-<br>ский<br>анализ.<br>Диффе-<br>ренци-<br>альное<br>исчисле-<br>ние<br>функции<br>одной и<br>несколь-<br>ких<br>пере-<br>менных | 1       | 24                 | 20 | 2  | 83  | <b>129</b> | З(УК-1)<br>У(УК-1)                         |
| 03                  | Комплек-<br>сные<br>числа.<br>Много-<br>члены.<br>Инте-<br>гральное<br>исчисле-<br>ние<br>функции<br>одной<br>пере-<br>менной                                       | 2       | 18                 | 18 | 2  | 26  | <b>64</b>  | З(УК-1)<br>У(УК-1)                         |
| 04                  | Кратные<br>и криво-<br>линей-<br>ные ин-<br>теграл.<br>Теория<br>поля                                                                                               | 2       | 14                 | 12 |    | 22  | <b>48</b>  | З(УК-1)<br>У(УК-1)                         |
| 05                  | Диффе-<br>ренци-<br>альные<br>уравне-<br>ния                                                                                                                        | 2       | 16                 | 18 | 2  | 26  | <b>62</b>  | З(УК-1)<br>В(УК-1)                         |

| Номер<br>темы | Назва-<br>ние                                   | Семес-<br>тр | Трудоемкость, часы |    |    |     |       | Шифр<br>ре-                   |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------------|----|----|-----|-------|-------------------------------|
|               |                                                 |              | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего |                               |
| 06            | Ряды                                            | 3            | 6                  | 8  |    | 15  | 29    | В(УК-1)                       |
| 07            | Теория вероятностей и математическая статистика | 3            | 6                  | 8  | 8  | 15  | 37    | З(УК-1)<br>У(УК-1)<br>В(УК-1) |
|               | ИТОГО:                                          |              | 98                 | 98 | 16 | 238 | 450   |                               |

#### 4.2. Содержание лекционного курса

| № пп. | Номер раздела                                            | Название<br>темы                                                                                                                                                                                                  | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|-------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|       |                                                          |                                                                                                                                                                                                                   | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 1     | 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | <b>Матрицы и действия над ними. Определители.</b> Матрицы, действия над ними. Определители различных порядков, их свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения. Обратная матрица. | 2                     |                  |         |
| 2     | 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | <b>Система линейных алгебраических уравнений.</b> Основные понятия. Элементарные преобразования. Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера.                                                          | 2                     |                  |         |
| 3     | 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | <b>Векторы</b> Линейная независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Векторное и смешанное произведение векторов. Приложения векторов к                                                    | 2                     |                  |         |

|   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |  |
|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   |                                                          | решению задач геометрии и механики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |  |
| 4 | 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | <b>Уравнение плоской линии.</b><br>Уравнение прямой по точке и нормальному вектору, по точке и направляющему вектору, по двум точкам, по точке и угловому коэффициенту. Угол между двумя прямыми. Общее уравнение прямой. Частные случаи этого уравнения. Прямая в отрезках. Плоскость. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, по трем точкам, общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках. Угол между плоскостями. | 2 |  |  |
| 5 | 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | <b>Кривые второго порядка</b><br>Эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Исследование общего уравнения линии второго порядка не содержащего члена с произведением текущих координат.                                                                                                                                                                                                                              | 2 |  |  |
| 6 | 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | <b>Прямая и плоскость в пространстве</b><br>Плоскость. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, по трем точкам, общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках. Угол между плоскостями. Уравнение прямой в                                                                                                                                                                                                               | 2 |  |  |

|    |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                                                                                                        | пространстве:<br>векторное каноническое, параметрическое, как линия пересечения двух плоскостей. Угол между двумя прямыми. Прямая и плоскость: точка пересечения прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью.                                                                          |   |  |  |
| 7  | 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия                                               | <b>Поверхности второго порядка</b><br>Цилиндрическая, коническая и поверхности вращения. Метод сечений.                                                                                                                                                                                       | 2 |  |  |
| 8  | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Функция. Предел функции.</b><br>Функция одной действительной переменной. Сложная функция. Гиперболические функции. Функции заданные неявно, параметрически. Полярная система координат. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. | 2 |  |  |
| 9  | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Первый и второй замечательные пределы.</b><br>Дробно-рациональная функция и ее предел. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые функции.                                                                                          | 2 |  |  |
| 10 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Непрерывность функции в точке и на отрезке.</b><br>Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции, их                                                                                                                                                                   | 2 |  |  |

|    |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                                                                                                        | классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства непрерывных функций на отрезке. Построение графиков разрывных функций                                                                                                                              |   |  |  |
| 11 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Производная функции.</b> Производная функции в точке. Необходимое условие существования производной. Производная сложной функции, гиперболических функций. Основная таблица производных. Производная функции заданной неявно. Логарифмическое дифференцирование. | 2 |  |  |
| 12 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Производная и дифференциал функции</b> Дифференцирование обратной и параметрически заданной функции. Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Производные и дифференциалы высшего порядка.                                                      | 2 |  |  |
| 13 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение производной</b> Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Экстремум функции. Достаточное условие экстремума функции с помощью второй производной                | 2 |  |  |

|    |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 14 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Применение производной к исследованию функции</b><br>Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты графика. Общая схема исследования и построения графика функции.                                                                                                               | 2 |  |  |
| 15 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Функция нескольких переменных</b><br>Область определения, предел и непрерывность функции. Частные производные и их геометрический смысл. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Дифференцируемость ФНП. Необходимое и достаточные условия дифференцируемости ФНП. | 2 |  |  |
| 16 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Функция нескольких переменных.</b><br>Дифференциал ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, заданной уравнением $f(x,y) = z$ . Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Производная сложной функции.                                                           | 2 |  |  |
| 17 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Функция нескольких переменных.</b><br>Неявные функции нескольких переменных и их дифференцирование. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, заданной неявным уравне-                                                                                                                  | 2 |  |  |

|    |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                                                                                                        | нием. Частные производные и дифференциалы высших порядков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  |  |
| 18 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Экстремум функции двух независимых переменных.</b> Экстремум функции двух независимых переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения ФНП в замкнутой области.                                                                                                                                                                                           | 2 |  |  |
| 19 | 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | <b>Метод наименьших квадратов</b> Метод наименьших квадратов для линейной, квадратичной и экспоненциальной зависимостей между двумя переменными.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |  |  |
| 1  | 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной                     | <b>Комплексные числа. Многочлены</b> Комплексные числа, действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на сумму простейших дробей. | 2 |  |  |
| 2  | 03-Комплексные числа. Многочлены.                                                                      | <b>Неопределенный интеграл.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |  |  |

|   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   | Интегральное исчисление функции одной переменной                                   | <b>Простейшие приемы интегрирования. Интегрирование по частям.</b><br>Первообразная. Неопределенный интеграл и его простейшие свойства. Теорема существования. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой. Некоторые характерные замены. |   |  |  |
| 3 | 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | <b>Интегрирование дробно-рациональных функций.</b><br>Интегрирование простейших дробей. Разложение рациональной дроби на сумму простейших. Интегрирование правильных и неправильных рациональных дробей.                                                                                                       | 2 |  |  |
| 4 | 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | <b>Интегрирование тригонометрических функций.</b><br>Интегрирование тригонометрических функций при помощи замены, универсальная тригонометрическая подстановка. Использование тригонометрических преобразований для интегрирования тригонометрических функций.                                                 | 2 |  |  |
| 5 | 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчис-                              | <b>Интегрирование некоторых классов ирраци-</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |  |  |

|   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   | ление функции одной переменной                                                     | <b>ональных функций.</b><br>Квадратичные иррациональности. Интегрирование дифференциальных биномов. Тригонометрическая подстановка. «Неберущиеся» интегралы.                                                                                                                                                                               |   |  |  |
| 6 | 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | <b>Определенный интеграл</b><br>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства, теорема существования. Интеграл с переменным верхним пределом интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.                                                                                                         | 2 |  |  |
| 7 | 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | <b>Интегрирование определенного интеграла. Несобственный интеграл.</b><br>Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Интегрирование четных, нечетных функций по симметричному относительно нуля промежутку. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. | 2 |  |  |
| 8 | 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | <b>Приложение определенного интеграла.</b><br>Приложения определенного интеграла в геометрии, физике, механике. Мето-                                                                                                                                                                                                                      | 4 |  |  |

|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
|----|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                                                  | ды приближенно-го вычисления «неберущихся» определенных интегралов (по формулам прямоугольника, трапеций и Симпсона).                                                                                                                                                               |   |  |  |
| 10 | 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | <b>Двойной интеграл</b><br>Определение двойного интеграла, его геометрический смысл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Замена переменных в двойных интегралах. Вычисление двойных интегралов в полярной системе координат. | 2 |  |  |
| 11 | 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | <b>Криволинейный интеграл 1-го рода</b><br>Определение криволинейного интеграла по длине дуги и его свойства. Вычисление интеграла по длине дуги. Приложения криволинейного интеграла 1-го рода к задачам геометрии и механики.                                                     | 2 |  |  |
| 12 | 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | <b>Тройной интеграл</b><br>Определение тройного интеграла и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменных в тройных интегралах. Цилиндрическая и сферическая система координат. Вычисление интегралов в цилин-                      | 2 |  |  |

|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |
|----|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                                                  | дических и сферических системах координат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |  |  |
| 13 | 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | <b>Криволинейный интеграл 2-го рода</b><br>Задача вычисления работы силового поля. Определение и свойства криволинейного интеграла по координатам. Вычисление криволинейного интеграла по координатам. Формула Грина. Независимость интегралов от формы пути интегрирования. Приложения криволинейного интеграла 2-го рода к решению инженерных задач. | 2 |  |  |
| 14 | 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | <b>Поверхностные интегралы</b><br>Поверхностные интегралы 1 и 2 рода.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |  |  |
| 15 | 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | <b>Теория поля - 1</b><br>Векторное поле. Поток векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса. Дивергенция векторного поля.                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |  |
| 16 | 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | <b>Теория поля- 2</b><br>Работа силового поля. Циркуляция векторного поля. Теорема Стокса. Ротор векторного поля, свойства и вычисление.                                                                                                                                                                                                               | 2 |  |  |
| 17 | 05-Дифференциальные уравнения                    | <b>Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка.</b><br>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и                                                                                                                                                     | 2 |  |  |

|    |                               |                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |  |
|----|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                               | единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися и разделенными переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.                                                                                  |   |  |  |
| 18 | 05-Дифференциальные уравнения | <b>Дифференциальные уравнения первого порядка.</b><br>Линейные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.                                                         | 2 |  |  |
| 19 | 05-Дифференциальные уравнения | <b>Дифференциальные уравнения высших порядков.</b><br>Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.                 | 2 |  |  |
| 20 | 05-Дифференциальные уравнения | <b>Дифференциальные уравнения высших порядков.</b><br>Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Определения и общие свойства. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. | 2 |  |  |
| 21 | 05-Дифференциальные уравнения | <b>Дифференциальные уравнения высших порядков.</b><br>Линейные неод-                                                                                                                                                               | 2 |  |  |

|    |                               |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |
|----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|    |                               | нородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения с правой частью специального вида. Приложения к описанию линейных моделей.                                                                                                              |   |  |  |
| 22 | 05-Дифференциальные уравнения | <b>Дифференциальные уравнения высших порядков</b><br>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения $n$ – го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных                                                            | 2 |  |  |
| 23 | 05-Дифференциальные уравнения | <b>Система ДУ</b><br>Система обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальная система дифференциальных уравнений. Основные понятия. Теорема Коши. Механическая интерпретация. Решение систем в случае простых корней характеристического уравнения. | 2 |  |  |
| 24 | 05-Дифференциальные уравнения | <b>Численные методы решения ДУ</b><br>Метод Рунге-Кутта                                                                                                                                                                                                | 2 |  |  |
| 1  | 06-Ряды                       | <b>Числовые ряды.</b><br>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое и достаточное условия сходимости. Ряды с положительными членами. Теорема сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши.      | 2 |  |  |

|   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |  |
|---|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   |                                                    | Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |  |
| 2 | 06-Ряды                                            | <b>Функциональные и степенные ряды</b><br>Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Определение радиуса сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |  |  |
| 3 | 06-Ряды                                            | <b>Ряды Маклорена и Тейлора. Ряд Фурье</b><br>Разложение основных элементарных функций в степенные ряды. Применения степенных рядов для вычисления приближенного значения, нахождения решения дифференциального уравнения. Тригонометрический ряд. Ряды Фурье. Разложение периодической с периодом $2\pi$ функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение периодической с произвольным периодом функции в ряд Фурье. | 2 |  |  |
| 4 | 07-Теория вероятностей и математическая статистика | <b>Элементы комбинаторики. Вычисление вероятности в различных задачах.</b><br>Элементы теории множеств. Комбинаторика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |  |  |

|   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |  |
|---|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   |                                                    | Предмет теории вероятностей. События и их виды. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности события. Теоремы сложения вероятностей. Схема случайных случаев. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. |   |  |  |
| 5 | 07-Теория вероятностей и математическая статистика | <b>Повторные испытания. Дискретная случайная величина.</b> Схема и формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Предельная теорема Пуассона. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты дискретной случайной величины.                                                              | 2 |  |  |
| 9 | 07-Теория вероятностей и математическая статистика | <b>Первичная обработка экспериментальных данных</b> Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Ги-                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |  |  |

|  |   |                                                             |    |  |  |
|--|---|-------------------------------------------------------------|----|--|--|
|  |   | стограмма. Эм-<br>пирическая<br>функция распре-<br>деления. |    |  |  |
|  | - | <b>ИТОГО:</b>                                               | 98 |  |  |

#### 4.3. Перечень лабораторных работ

| Номер раздела                                                                                                  | № ЛР | Название ла-<br>бораторной<br>работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия                                                       | 1    | <b>Решение си-<br/>стемы линей-<br/>ных уравне-<br/>ний методом<br/>Гаусса</b><br>1. Записать<br>расширенную<br>матрицу систе-<br>мы. 2. При по-<br>мощи элемен-<br>тарных преоб-<br>разований при-<br>вести матрицу<br>к ступенчатому<br>виду. 3. Найти<br>корни системы<br>с точностью до<br>0,001.                                                                                                                                                                 | 2                     |                  |         |
| 02-Введение в математический анализ. Дифферен-<br>циальное исчисление функции одной и нескольких<br>переменных | 2    | <b>Определение<br/>параметров<br/>аппроксими-<br/>рующего<br/>многочлена<br/>методом наи-<br/>меньших<br/>квадратов</b><br>На основании<br>эксперимен-<br>тальных дан-<br>ных требуется<br>установить<br>функциональ-<br>ную зависи-<br>мость величи-<br>ны $y$ от ве-<br>личины $x$ . За-<br>дания: 1. Сде-<br>лать чертеж, на<br>котором в де-<br>картовой пря-<br>моугольной си-<br>стеме коорди-<br>нат изобразить<br>эксперимен-<br>тальные точки.<br>2. Методом | 2                     |                  |         |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | <p>наименьших квадратов найдите и уточните приближающую функцию в виде линейной функции. Постройте график линейной функции с учетом поправки. Для найденной функции вычислите сумму квадратов уклонов <math>\Phi 1</math>.</p> <p>3. Методом наименьших квадратов найдите и уточните приближающую функцию в виде функции квадратного трехчлена. Постройте график функции квадратного трехчлена с учетом поправки. Для найденной функции вычислите сумму квадратов уклонов <math>\Phi 2</math>.</p> <p>4. Методом наименьших квадратов найдите и уточните приближающую функцию в виде экспоненциальной функции. Для найденной функции вычислите сумму квадратов уклонов <math>\Phi 3</math>.</p> <p>5. Постройте графики найденных функций, экспериментальные данные в одной системе координат. 6. Сравните значения <math>\Phi 1</math>, <math>\Phi 2</math>, <math>\Phi 3</math> и сделайте</p> |  |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

|                                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                                                    |   | вывод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 3 | <b>Приближенное вычисление «неберущихся» определенных интегралов методами прямоугольников, трапеций, парабол (Симпсона)</b><br>1. Для количества интервалов $n=10$ вычислить значение определенного интеграла<br><br>1.а. методом прямоугольников,<br>1.б. методом трапеций,<br>1.в. методом парабол (Симпсона).<br>2. Найти погрешность вычисления.<br>3. Сделать вывод о точности методов. | 2 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                                                      | 4 | <b>Приближенное решение дифференциального уравнения 1 – го порядка, удовлетворяющее условию задачи Коши. Метод Эйлера</b><br>Найти приближенное решение дифференциального уравнения , удовлетворяющее начальному условию . Построить таблицу и график приближённого решения.                                                                                                                 | 2 |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика                                 | 5 | <b>Первичная обработка статистических данных</b><br>1. Построить вариационный ряд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |  |

|                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
|----------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                    |   | <p>2. Построить группированную выборку с числом интервалов <math>k=5..9</math>.</p> <p>3. Построить гистограмму и полигон частот и (или) относительных частот.</p> <p>4. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.</p>                                                                                                                         |   |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | 6 | <p><b>Расчет точечных и интервальных оценок генерального математического ожидания и дисперсии.</b></p> <p>1. По сгруппированной выборке вычислить точечные оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения.</p> <p>2. Построить доверительные интервалы для генерального математического ожидания с доверительными вероятностями 0,95 и 0,99.</p> | 2 |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | 7 | <p><b>Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.</b></p> <p>1. Перенести из Л.Р. №1 график полигона относительных частот.</p> <p>2. Из визуального наблюдения полигона выбрать один из законов рас-</p>                                                                                                                                      | 2 |  |  |

|                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
|----------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                    |   | <p>пределения (равномерный, нормальный, показательный) в качестве предполагаемого (теоретического) распределения.</p> <p>3. Найти параметры теоретического распределения.</p> <p>4. Построить на одном графике полигон относительных частот (выборочное распределение) и кривую теоретического распределения генеральной выборки.</p> <p>5. Проверить гипотезу о том, что выборка имеет выбранное теоретическое распределение. Принять уровень значимости 0,01 .</p> |   |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | 8 | <p><b>Расчет параметров корреляционной зависимости</b></p> <p>1. Найти эмпирические распределения каждой из компонент, сделать их графическое изображение.</p> <p>2. Вычислить средние значения и средние квадратические отклонения .</p> <p>3. Вычислить эмпирические линии регрессии, сделать отдельные графики этих линий.</p> <p>4. Рассчитать параметры теоретических ли-</p>                                                                                   | 2 |  |  |

|   |  |                                                                                                                                                          |    |  |  |
|---|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|   |  | ний регрессии. Сделать графики этих линий, располагая каждую на графике соответствующей эмпирической линии.<br>5. Сделать вывод о характере зависимости. |    |  |  |
| - |  | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                            | 16 |  |  |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела                                            | № ПЗ | Тема практического занятия                                                                                                                              | Трудоемкость, часы |              |         |
|----------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                          |      |                                                                                                                                                         | очная              | очно-заочная | заочная |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | 1    | <b>Матрицы. Определители.</b><br>Действия над матрицами. Определители, миноры, алгебраические дополнения. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера.  | 2                  |              |         |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | 2    | <b>Векторы и действия над ними</b><br>Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Приложения векторов к решению задач геометрии и механики. | 2                  |              |         |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | 3    | <b>Прямая на плоскости.</b><br>Уравнения прямой линии на плоскости. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.                        | 2                  |              |         |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая           | 4    | <b>Кривые вто-</b>                                                                                                                                      | 2                  |              |         |

|                                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                               |   |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| геометрия                                                                                              |   | <b>рого порядка</b><br>Эллипс, гипербола, парабола. Числовые характеристики кривых. Построение кривых. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.                                                                |   |  |  |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия                                               | 5 | <b>Плоскость и прямая в пространстве.</b><br>Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от точки до прямой в пространстве. | 2 |  |  |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия                                               | 6 | <b>Поверхности 2-го порядка.</b><br>Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Построение поверхностей второго порядка методом сечений.                                                                                | 2 |  |  |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия                                               | 7 | <b>Аттестационное тестирование №1.</b><br>Контрольная работа № 1 в форме аттестационного тестирования (АТ-1) по разделу «Аналитическая геометрия»                                                                             | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 8 | <b>Функция одной переменной. Предел дробно-рациональной функции</b><br>Построение графиков функций, заданных в параметрическом виде и в полярной си-                                                                          | 2 |  |  |

|                                                                                                        |    |                                                                                                                                                                       |   |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                                                                        |    | стеме координат. Вычисление пределов дробно-рациональной функции.                                                                                                     |   |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 9  | <b>Замечательные пределы</b><br>Первый и второй замечательные пределы<br>Применение эквивалентностей для вычисления пределов.                                         | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 10 | <b>Непрерывность функции.</b><br>Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Построение графиков.                                                        | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 11 | <b>Производная функции</b><br>Основные правила дифференцирования. Производные неявной, обратной и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 12 | <b>Приложение производной</b><br>Приложения производной (касательная, нормаль и др.). Дифференциал функции. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.          | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 13 | <b>Применение производной к исследованию функции</b><br>Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость кривой. Асимптоты графика. Полное исследование функции и построе-  | 2 |  |  |

|                                                                                                        |    |                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                                                                        |    | ние ее графика.                                                                                                                                                                      |   |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 14 | <b>Функция нескольких переменных (ФНП).</b><br>Функция нескольких переменных. Частные производные ФНП различных порядков. Полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 15 | <b>Производная функции нескольких переменных - 2</b><br>Частные производные неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные сложной функции.     | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 16 | <b>Экстремум ФНП</b><br>Условные и безусловные экстремумы функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.                               | 2 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 17 | <b>Аттестационное тестирование №2</b><br>Контрольная работа № 2 в форме аттестационного тестирования (АТ-2) по разделам 4 и 5                                                        | 2 |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной                     | 1  | <b>Комплексные числа</b><br>Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного                                                                                    | 2 |  |  |

|                                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                             |   |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                                                    |   | числа. Изображение комплексного числа на комплексной плоскости. Действия над комплексными числами.                                                                                                                          |   |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 2 | <b>Неопределенный интеграл и методы интегрирования.</b> Простейшие приемы интегрирования. Интегрирование по частям и подстановкой.                                                                                          | 2 |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 3 | <b>Интегрирование дробно-рациональной функций (ДРФ)</b><br>Интегрирование дробно-рациональной функции I, II, III типа. Разложение дробно-рациональной функции на сумму простейших ДРФ методом неопределенных коэффициентов. | 2 |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 4 | <b>Интегрирование тригонометрических функций</b><br>Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.                                                                                                            | 2 |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 5 | <b>Интегрирование иррациональных функций.</b><br>Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Интегрирование дифференциальных биномов.                                                                          | 2 |  |  |

|                                                                                    |    |                                                                                                                                                                                                |   |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 6  | <b>Аттестационное тестирование №3</b><br>Контрольная работа № 3 в форме аттестационного тестирования (АТ-3) (комплексные числа и неопределенные интегралы).                                    | 2 |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 7  | <b>Определенный и несобственный интеграл</b><br>Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона Лейбница, по частям и при помощи замены. Вычисление несобственных интегралов 1 и 2 рода. | 2 |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной | 8  | <b>Приложение определенного интеграла</b><br>Вычисление площадей плоских фигур и длин дуг в различных системах координат. Вычисление объема тела вращения.                                     | 4 |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля                                   | 10 | <b>Двойной интеграл.</b><br>Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат.                                 | 2 |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля                                   | 11 | <b>Тройной интеграл</b><br>Вычисление тройных инте-                                                                                                                                            | 2 |  |  |

|                                                  |    |                                                                                                                                                                                            |   |  |  |
|--------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                                  |    | гралов в различных системах координат                                                                                                                                                      |   |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | 12 | <b>Криволинейные интегралы</b><br>Вычисление криволинейных интегралов 1-го рода. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода. Формула Грина. Независимость от формы пути интегрирования. | 2 |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | 13 | <b>Аттестационное тестирование №6</b><br>Контрольная работа в форме аттестационного тестирования                                                                                           | 2 |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | 14 | <b>Теория поля</b><br>Вычисление потока векторного поля, дивергенции, циркуляции и ротора.                                                                                                 | 4 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | 16 | <b>Дифференциальное уравнение первого порядка</b><br>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ 1-го порядка.                   | 2 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | 17 | <b>ДУ первого порядка</b><br>Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнения Бернулли.                                                                                                                 | 2 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | 18 | <b>Уравнения в полных дифференциалах.</b><br>Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.                                                                                   | 2 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | 19 | <b>ДУ высших</b>                                                                                                                                                                           | 3 |  |  |

|                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
|-------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                               |    | <b>порядков</b><br>ДУ высшего<br>порядка, до-<br>пускающие по-<br>нижение по-<br>рядка.                                                                                                                                                             |   |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения | 21 | <b>Линейные од-<br/>нородные и<br/>неоднородные<br/>ДУ высшего<br/>порядка</b><br>Линейные од-<br>нородные ДУ<br>высшего по-<br>рядка с посто-<br>янными коэф-<br>фициентами.<br>Решение ли-<br>нейных неод-<br>нородных ДУ<br>метод varia-<br>ции. | 3 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения | 22 | <b>Линейные<br/>неоднородные<br/>ДУ<br/>(ЛНДУ) второ-<br/>го порядка</b><br>ЛНДУ второго<br>порядка со спе-<br>циальной пра-<br>вой частью                                                                                                          | 2 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения | 23 | <b>Системы ДУ</b><br>Решение си-<br>стем диффе-<br>ренциальных<br>уравнений. По-<br>вторение.                                                                                                                                                       | 2 |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения | 24 | <b>Аттестаци-<br/>онное тестиро-<br/>вание №4</b><br>Контрольная<br>работа № 4 в<br>форме аттеста-<br>ционного те-<br>стирования<br>(АТ-4) по раз-<br>делу 8                                                                                        | 2 |  |  |
| 06-Ряды                       | 1  | <b>Числовые<br/>ряды</b><br>Числовые<br>ряды. Сумма<br>ряда. Теорема<br>сравнения.<br>Признаки схо-<br>димости Да-<br>ламбера и<br>Коши. Инте-<br>гральный при-<br>знак сходимос-<br>ти. Знакопере-<br>менные и зна-<br>кочередующие-<br>ся ряды.   | 2 |  |  |

|                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |  |
|----------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 06-Ряды                                            | 2 | <b>Степенные ряды</b><br>Степенные ряды и определение интервалов их сходимости. Разложение элементарных функций в степенные ряды.                                                                                                                                                                          | 4 |  |  |
| 06-Ряды                                            | 4 | <b>Аттестационное тестирование №7</b><br>Контрольная работа в форме аттестационного тестирования                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | 5 | <b>Элементы комбинаторики. Вероятность.</b><br>Вычисление вероятности по классической формуле. Методы вычисления вероятностей с применением формул комбинаторики. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 2 |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | 6 | <b>Повторные испытания. Дискретная случайная величина</b><br>Повторные испытания. Формула Бернулли, Пуассона, Лапласа (предельная и интегральная). Дискретная случайная величина – законы распределения и числовые характеристики. Биномиаль-                                                              | 2 |  |  |

|                                                    |   |                                                                                                                                                                                         |    |  |  |
|----------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|                                                    |   | ное, геометрическое и гипергеометрическое распределения.                                                                                                                                |    |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | 7 | <b>Непрерывная случайная величина.</b><br>Непрерывная случайная величина. Законы распределения и числовые характеристики. Показательный, равномерный и нормальный законы распределения. | 2  |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | 8 | <b>Аттестационное тестирование №4</b><br>Контрольная работа № 5 в форме аттестационного тестирования (АТ-5) по разделу 9                                                                | 2  |  |  |
| -                                                  |   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                           | 98 |  |  |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела                                            | Вид СРО                                                                | Трудоемкость, часы |              |         |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                          |                                                                        | очная              | очно-заочная | заочная |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 8                  |              |         |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | иные виды работ обучающегося (при наличии)                             | 4                  |              |         |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 29                 |              |         |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 4                  |              |         |
| 01-Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | выполнение и подготовка к за-                                          | 6                  |              |         |

|                                                                                                        |                                                                                                                 |    |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|                                                                                                        | щите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п                             |    |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 15 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 8  |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 47 |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 6  |  |  |
| 02-Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 7  |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной                     | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 8  |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной                     | иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 3  |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной                     | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 8  |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной                     | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 4  |  |  |
| 03-Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной                     | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований       | 3  |  |  |

|                                                  |                                                                                                                 |    |  |  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|                                                  | ний и т.п                                                                                                       |    |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 7  |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 3  |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 8  |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 2  |  |  |
| 04-Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 2  |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 8  |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 3  |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 8  |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 4  |  |  |
| 05-Дифференциальные уравнения                    | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 3  |  |  |
| 06-Ряды                                          | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 11 |  |  |

|                                                    |                                                                        |     |  |  |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|
| 06-Ряды                                            | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 4   |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 12  |  |  |
| 07-Теория вероятностей и математическая статистика | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 3   |  |  |
| -                                                  | ИТОГО:                                                                 | 238 |  |  |

### Темы для самостоятельной работы обучающихся

#### Раздел 01. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия

1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
2. Векторы. Основные определения и понятия.
3. Действия над векторами (сложение векторов, умножение вектора на число).
4. Скалярное произведение.
5. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
6. Кривые второго порядка на плоскости. Окружность, парабола. Уравнение кривых второго порядка, сводящихся к уравнению двух пересекающихся прямых.
7. Преобразование координат (формулы параллельного переноса).

#### Раздел 02. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных

Основные элементарные функции, их характеристики, графики.  
 Построение графика функции путем преобразований графика известной функции.  
 Построение графиков функций в полярной и параметрической системе координат.  
 Производная функции. Геометрический и механический смысл производной.  
 Касательная и нормаль кривой, заданной уравнением  $y=f(x)$ .  
 Основные правила дифференцирования.  
 Возрастание и убывание функции.  
 Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования производной с помощью первой производной.  
 Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.  
 Применение дифференциального исчисления функции одной переменной в различных областях науки  
 Линии и поверхности уровня.  
 Метод наименьших квадратов.  
 Задачи поиска условного экстремума с практическим содержанием.

Раздел 03. Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной

Изображение на комплексной плоскости множества точек, удовлетворяющих заданным условиям.  
Решение физических задач с помощью определенного интеграла  
Применение интегрального исчисления функции одной переменной в различных областях науки

Раздел 04. Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля

Поверхностный интеграл

Определение поверхностного интеграла по площади поверхности и его свойства. Вычисление интеграла в декартовой системе координат. Ориентируемые поверхности.

Определение поверхностного интеграла второго рода и его вычисление в декартовой системе координат.

Векторные линии и их дифференциальные уравнения.

Оператор Гамильтона

Потенциальные поля

Раздел 05. Дифференциальные уравнения

1. ДУ первого порядка, приводящиеся к однородному.
2. Задачи физики, химии, прикладной механики, приводящие к дифференциальным уравнениям.
3. Решение физических задач с помощью дифференциальных уравнений.

Раздел 06. Ряды

Разложения в ряд Фурье непериодической функции.

Раздел 07. Теория вероятностей и математическая статистика

Частота события. Статистическое определение вероятности.

Числовые характеристики системы двух случайных величин.

Система двух случайных величин. Числовые характеристики.

Критерий Колмогорова проверки статистической гипотезы о виде распределения.

## **5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации**

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины | Ссылки на официальные сайты                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EqWorld. Мир математических уравнений. Математическая библиотека                                                           | <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm</a> |
| MathProfi. Математические формулы и справочные материалы; Теория вероятностей. Краткий курс для начинающих                 | <a href="http://mathprofi.ru/teorija_verojatnostei.html">mathprofi.ru/teorija_verojatnostei.html</a>                  |
| Математические формулы, таблицы, справочные материалы                                                                      | <a href="http://mathprofi.ru/">http://mathprofi.ru/</a>                                                               |
| Общероссийский математический портал                                                                                       | <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>                                                           |
| Система дистанционного обучения УГНТУ «Moodle»                                                                             | <a href="http://do.rusoil.net/login/index.php">http://do.rusoil.net/login/index.php</a>                               |
| ФГБОУ ВО УГНТУ. Кафедра математики                                                                                         | <a href="http://math.rusoil.net/default.aspx">http://math.rusoil.net/default.aspx</a>                                 |
| Формулы, интерактивный справочник                                                                                          | <a href="https://www.fxyz.ru/">https://www.fxyz.ru/</a>                                                               |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

| №<br>пп. | Номер помеще-<br>ния | Оснащенность помещения<br>(перечень основного оборудо-<br>вания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Наименование поме-<br>щения                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 1-420в               | Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство д\очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                |
| 2        | 2в-505               | Компьютер INTEL E-2140(1);Компьютер i3-3220 K4 BenQ 22"(12);Проектор EPSON EB-X41 1024*768(1);Экран с электроприводом(1);Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                  |
| 3        | 3-201                | Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);Компьютер персональный-неттоп Celegon J1900/4Gb(1);Контрольно-кассовая машина Пионер 114Ф с ФН(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1132<CE847A>A4(1);МФУ hp LaserJet Pro M1132<CE847A>(A4 принтер+сканер+копир)(1);Монитор Beng(1);Принтер Laser Jet 1020(1);Сканер Plustek Optic Book 4800(1);Универсальная RFID станция книговыдачи/программирования меток(3);Чековый принтер АТОЛ RP-326-USE черный Rev.6(3);Ящик каталожный 40 ячеек(5);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет; | Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 4        | 3-204                | Доска одноэлементная для мела 1500*1000мм(2);Жалюзи(2);Проектор EPSON EB-X41 1024*768(1);Системный блок 5 ПЭВМ Кламас Inwin i3-8100\500W\Prime B360M-A\Titan(1);Системный блок i3-9100\4\SSD240\450W(6);Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                  |
| 5        | 3-204                | Доска одноэлементная для мела 1500*1000мм(2);Жалюзи(2);Проектор EPSON EB-X41 1024*768(1);Системный блок 5 ПЭВМ Кламас Inwin i3-41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                                                     |

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины**

| №<br>пп. | Наименование ПО          | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Office 2007 Open License | Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"                                     |
| 2        | Антивирус Kaspersky      | Дата выдачи лицензии 27.10.2010                                                                      |

**8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## Приложение А

Форма № УЛ-1

## СВЕДЕНИЯ

## об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (228)(228)МатематикаНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Программирование задач автоматизированного проектирования и искусственного интеллекта»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ);

| Тип                 | Назначение учебных изданий                                | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного                                   | Кoeffициент |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|
|                     |                                                           | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                                 |             |
| 1                   | 2                                                         | 3       | 4            | 5       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7           | 8                                                               | 9           |
| Основная литература | Для выполнения практических занятий; Для изучения теории; | 1,2,3   |              |         | Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс : учебник / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 960 с. — ISBN 978-5-8114-0445-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210206">https://e.lanbook.com/book/210206</a> (дата обращения: 04.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 1           | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00        |

|                                                                          |                                                          |       |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------|------|
| Основная литература                                                      | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; | 1,2,3 |  |  | Чудесенко, В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) : учебное пособие / В. Ф. Чудесенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 5-8114-0661-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210395">https://e.lanbook.com/book/210395</a> (дата обращения: 04.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 1 | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00 |
| Основная литература                                                      | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; | 1,2,3 |  |  | Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2085943">https://znanium.com/catalog/product/2085943</a> (дата обращения: 04.09.2023). — Режим доступа: по подписке.                                                                                                                                                        | 1 | <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>     | 1.00 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой |                                                          |       |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                 |      |

Составил:

\_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. Коледин С.Н.

Год приема 2023 г.

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (228)(228)Математика

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность профиль«Программирование задач автоматизированного проектирования и искусственного интеллекта»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ);

| Назначение учебных изданий | Семестр |              |         | Библиографическое описание | Кол-во экз. |             | Адрес нахождения электронного | Коэффициент |
|----------------------------|---------|--------------|---------|----------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|                            | очная   | очно-заочная | заочная |                            | Всего       | в том числе |                               |             |
| 1                          | 2       | 3            | 4       | 5                          | 6           | 7           | 8                             | 9           |

|                                                                            |       |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                             |      |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------|------|
| Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий;    | 1,2,3 |  |  | Учебно-методический комплекс дисциплины "Математика" : учебно-методический комплекс / Р. Н. Бахтизин [и др.] ; УГНТУ, ИАУ, каф. Математики. - Уфа : Изд-во УГНТУ. - URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU\Matematika/5UMK2010.PDF">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU\Matematika/5UMK2010.PDF</a> . - Текст : электронный. Раздел 5 : Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных : теорет. основы; метод. указания для студентов; материалы для самостоят. работы студентов. - 2010. | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой |       |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                             |      |

Составил:

\_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. Коледин С.Н.

Год приема 2023 г.

## Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

\_\_\_\_\_ Р.Р. Даминев  
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
(228)Математика**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Программирование задач автоматизированного проектирования и искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ);

Трудоемкость дисциплины: 13 з.е. (468час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

\_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. Коледин С.Н.

—  
Рецензент

\_\_\_\_\_ доцент, к.э.н., Шамшович В.Ф.

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 31.05.2023, протокол №10.

Заведующий кафедрой Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ); \_\_\_\_\_ Н.Ю. Фаткуллин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой КИКГ \_\_\_\_\_ ..

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины              | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                                                              | Индикатор достижения компетенций                                                 | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                          | Вид оценочного средства                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия | В(УК-1)                  | методы поиска, сбора и обработки дополнительной образовательной информации в научной литературе и в сети интернете; возможности применения математического аппарата к практическим задачам; методы решения поставленной задачи. | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Определяет проблему и разрабатывает варианты решения поставленной задачи методами линейной и векторной алгебры. | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Расчетно-графическая работа |
|       |                                                       |                          |                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Проводит анализ условия поставленной задачи, выбирает оптимальный метод решения.                                | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания                                      |

|  |  |         |  |                                                                                  |                                                                                                                                                   |                                                                                             |
|--|--|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         |  |                                                                                  |                                                                                                                                                   | ния                                                                                         |
|  |  |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Применяет аппарат векторной алгебры в прикладных задачах. Составляет математические модели учебно-практических задач, имеющих векторный характер. | Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Расчетно-графическая работа |
|  |  | 3(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Перечисляет способы решения системы линейных уравнений, определяя сильные и слабые стороны метода.                                                | Письменный и устный опрос                                                                   |
|  |  |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Конспектирует учебный материал по разделу, вынесенный на самостоятельную проработку (перечень тем приведен в рабочей программе дисциплины (РПД)). | Письменный и устный опрос                                                                   |
|  |  |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Проводит анализ различных способов решения СЛУ;<br>Дает определения основных понятий ли-                                                          | Лабораторная работа<br>Письменный и                                                         |

|   |                                                                                                     |         |  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|   |                                                                                                     |         |  |                                                                                  | <p>нейной и векторной алгебры.</p> <p>Описывает свойства матриц, определителей.</p> <p>Перечисляет элементарные преобразования линейных уравнений.</p> <p>Записывает формулы операций над векторами.</p> <p>Перечисляет приложения векторов.</p> | устный опрос              |
| 7 | Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных |         |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Конспектирует учебный материал по разделу, вынесенный на самостоятельную проработку (перечень тем приведен в рабочей программе дисциплины (РПД)).                                                                                                | Письменный и устный опрос |
|   |                                                                                                     |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Называет способы решения задач на раскрытие неопределенностей.                                                                                                                                                                                   | Письменный и устный опрос |
|   |                                                                                                     |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Перечисляет виды неопределенностей пределов и методы их решения.                                                                                                                                                                                 | Письменный и устный опрос |
|   |                                                                                                     | У(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Исследует тип разрыва функции при помощи пределов.                                                                                                                                                                                               | Письменный и устный опрос |

|  |  |  |  |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                                                |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |                                                                                                 |                                                                                                      | Разно-<br>уровне-<br>вые зада-<br>чи и зада-<br>ния<br>Расчетно-<br>графиче-<br>ская ра-<br>бота                               |
|  |  |  |  | УК-1.2 Производит ана-<br>лиз и синтез информа-<br>ции, полученной из раз-<br>личных источников | Проводит анализ усло-<br>вия поставленной зада-<br>чи, выбирает опти-<br>мальный метод реше-<br>ния. | Компью-<br>терное<br>тестиро-<br>вание<br>Письмен-<br>ный и<br>устный<br>опрос<br>Расчетно-<br>графиче-<br>ская ра-<br>бота    |
|  |  |  |  | УК-1.3 Применяет мето-<br>дики системного анализа<br>при решении поставлен-<br>ных задач        | Применяет выбранный<br>метод решения к по-<br>ставленной задаче.                                     | Компью-<br>терное<br>тестиро-<br>вание<br>Письмен-<br>ный и<br>устный<br>опрос<br>Разно-<br>уровне-<br>вые зада-<br>чи и зада- |

|    |                                                                                            |         |  |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                            |         |  |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        | ния<br>Расчетно-<br>графиче-<br>ская ра-<br>бота                              |
| 13 | Комплексные числа.<br>Многочлены. Интеграль-<br>ное исчисление функции<br>одной переменной | З(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор<br>и обработку информации<br>по изучаемой теме                            | Называет формулы<br>арифметической, три-<br>гонометрической и по-<br>казательной записи<br>комплексных чисел.                                                                                          | Письмен-<br>ный и<br>устный<br>опрос                                          |
|    |                                                                                            |         |  | УК-1.2 Производит ана-<br>лиз и синтез информа-<br>ции, полученной из раз-<br>личных источников | Дает определение<br>комплексного числа<br>(КЧ). Записывает фор-<br>мулы модуля, аргумен-<br>та КЧ.<br>Знает различные фор-<br>мы записи КЧ.<br>Называет основную<br>теорему алгебры и ее<br>следствия. | Письмен-<br>ный и<br>устный<br>опрос                                          |
|    |                                                                                            |         |  | УК-1.3 Применяет мето-<br>дики системного анализа<br>при решении поставлен-<br>ных задач        | Перечисляет виды за-<br>писи комплексного<br>числа и возможные<br>арифметические дей-<br>ствия с каждым из ви-<br>дов.                                                                                 | Письмен-<br>ный и<br>устный<br>опрос                                          |
|    |                                                                                            | У(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор<br>и обработку информации<br>по изучаемой теме                            | Определяет и исполь-<br>зует методы решения<br>задач с комплексными<br>числами.                                                                                                                        | Контроль<br>ная рабо-<br>та<br>Письмен-<br>ный и<br>устный<br>опрос<br>Разно- |

|    |                                               |         |  |                                                                                  |                                                                                  |                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                               |         |  |                                                                                  |                                                                                  | уровневые задачи и задания                                                         |
|    |                                               |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Проводит анализ условия поставленной задачи, выбирает оптимальный метод решения. | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания |
|    |                                               |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Использует необходимые преобразования для решения задач с КЧ по разным видам.    | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания |
| 19 | Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля | 3(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Называет термины кратных интегралов для решения прикладных задач. Определяет     | Письменный и устный опрос                                                          |

|  |  |  |  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  |  |  |  |                                                                                  | алгоритм расчета площади, поверхности и длины дуги криволинейных фигур.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |
|  |  |  |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | <p>Дает определения понятий и законов кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Записывает формулы вычисления интегралов в различных системах координат.</p> <p>Записывает формулу связи между криволинейным интегралом 1 и 2 рода.</p> <p>Записывает формулы формул Грина, Гаусса-Остроградского и Стокса.</p> <p>Определяет алгоритм решения задач нахождение характеристик фигур с помощью кратных и криволинейных интегралов.</p> <p>Называет алгоритм нахождения длины дуги вне зависимости от выбранной оси интегрирования.</p> | Письменный и устный опрос |
|  |  |  |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставлен-              | Приводит расчет площади криволинейной фигуры к последова-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Письменный и устный       |

|  |  |         |  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                          |
|--|--|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         |  | ных задач                                                                        | тельному алгоритму действий.                                                                                                                                                                        | опрос                                                                                                                    |
|  |  | У(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Решает задачи со скалярными и векторными полями.                                                                                                                                                    | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Расчетно-графическая работа |
|  |  |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Применяет математический аппарат для прикладных задач в области геометрии и физики, и в профессиональной области.<br>Выполняет постановку задачи на определение характеристик исследуемого объекта. | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Расчетно-                   |

|    |                            |         |  |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |
|----|----------------------------|---------|--|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            |         |  |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               | графическая работа                                                                                                       |
|    |                            |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач | Применяет знания теории поля для решения прикладных физических задач.<br>Моделирует модель расчета характеристик поля.<br>Исходя из типа задачи на теорию поля, находит искомую характеристику скалярного и векторного полей. | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Расчетно-графическая работа |
| 25 | Дифференциальные уравнения | В(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме              | Приводит постановку задачи к виду дифференциального уравнения.                                                                                                                                                                | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа                                           |
|    |                            |         |  | УК-1.2 Производит ана-                                                      | Проводит анализ усло-                                                                                                                                                                                                         | Компью-                                                                                                                  |

|  |  |         |                                                                             |                                                                                     |                                                                                                                                                                      |
|--|--|---------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         | лиз и синтез информации, полученной из различных источников                 | вия поставленной задачи, выбирает оптимальный метод решения.                        | терное тестирование<br>Контроль<br>ная работа<br>Разно-<br>уровне-<br>вые зада-<br>чи и зада-<br>ния<br>Расчетно-<br>графиче-<br>ская ра-<br>бота                    |
|  |  |         | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач | Применяет математический аппарат для прикладных задач в области геометрии и физики. | Компью-<br>терное<br>тестиро-<br>вание<br>Контроль<br>ная рабо-<br>та<br>Письмен-<br>ный и<br>устный<br>опрос<br>Разно-<br>уровне-<br>вые зада-<br>чи и зада-<br>ния |
|  |  | 3(УК-1) | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации                                | Конспектирует учебный материал по разде-                                            | Письмен-<br>ный и                                                                                                                                                    |

|    |      |         |  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |
|----|------|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|    |      |         |  | по изучаемой теме                                                                | лу, вынесенный на самостоятельную проработку (перечень тем приведен в рабочей программе дисциплины (РПД)).                                                                                                                                                                | устный опрос              |
|    |      |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Дает определения дифференциального уравнения.<br>Называет типы ДУ.<br>Рассказывает суть решения ДУ 1 –го порядка различных видов.<br>Определяет способ решения ДУ 2-го порядка.<br>Перечисляет задачи, приводящие к ДУ.<br>Приводит примеры задач, решаемых с помощью ДУ. | Письменный и устный опрос |
|    |      |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Анализирует возможности применения дифференциального уравнения к задачам физики и математики.                                                                                                                                                                             | Письменный и устный опрос |
| 31 | Ряды | В(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Определяет сходимость/расходимость рядов.                                                                                                                                                                                                                                 | Письменный и устный опрос |
|    |      |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Проводит анализ условия поставленной задачи, выбирает оптимальный метод реше-                                                                                                                                                                                             | Письменный и устный опрос |

|    |                                                 |  |  |                                                                                  |                                                                                                            |                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                 |  |  |                                                                                  | ния.                                                                                                       |                                                                                       |
|    |                                                 |  |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Применяет математический аппарат для прикладных задач в области геометрии и профессиональной деятельности. | Письменный и устный опрос                                                             |
| 34 | Теория вероятностей и математическая статистика |  |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Проводит обработку экспериментальных данных используя знания и свойства различных закономерностей.         | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа       |
|    |                                                 |  |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Проводит анализ условия поставленной задачи, выбирает оптимальный закон распределения.                     | Компьютерное тестирование<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа |
|    |                                                 |  |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставлен-              | Применяет статистический анализ в профессиональной деятельности.                                           | Письменный и устный опрос                                                             |

|  |  |         |  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                           |
|--|--|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         |  | ных задач                                                                        | сти.                                                                                                                                                                                                                        | опрос<br>Разно-<br>уровне-<br>вые зада-<br>чи и зада-<br>ния<br>Расчетно-<br>графиче-<br>ская ра-<br>бота |
|  |  | 3(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Конспектирует учебный материал по разделу, вынесенный на самостоятельную проработку (перечень тем приведен в рабочей программе дисциплины (РПД)).                                                                           | Письменный и устный опрос                                                                                 |
|  |  |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Дает определения основных понятий: вероятность событий, независимость, дискретная, непрерывная случайные величины и др. Перечисляет характеристики случайных величин.<br>Записывает формулы основных законов распределения. | Письменный и устный опрос                                                                                 |
|  |  |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Из условия поставленной задачи определяет способы ее решения.                                                                                                                                                               | Письменный и устный опрос                                                                                 |

|  |  |         |  |                                                                                  |                                                                                  |                                                                                        |
|--|--|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         |  |                                                                                  |                                                                                  |                                                                                        |
|  |  | У(УК-1) |  | УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме                   | Обрабатывает данные с использованием формул теории вероятностей.                 | Контроль<br>ная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания |
|  |  |         |  | УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников | Проводит анализ условия поставленной задачи, выбирает оптимальный метод решения. | Контроль<br>ная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания |
|  |  |         |  | УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач      | Применяет математический аппарат теории вероятностей к профессиональным задачам. | Контроль<br>ная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разно-                          |

|  |  |  |  |  |  |                            |
|--|--|--|--|--|--|----------------------------|
|  |  |  |  |  |  | уровневые задачи и задания |
|--|--|--|--|--|--|----------------------------|

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| п/п | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                        | Представление оценочного средства в фонде                                         | Шкала оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                         | 3                                                                                                                                                 | 4                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1   | Компьютерное тестирование | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося                         | Фонд тестовых заданий                                                             | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если набрано не менее 86% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины.<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если набрано не более 85% и не менее 71% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины.<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если набрано не более 70% и не менее 56% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины.<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если набрано менее 55% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины. |
| 2   | Контрольная работа        | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.                                    | Комплект контрольных заданий по вариантам.                                        | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если набрано не менее 86% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины.<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если набрано не более 85% и не менее 71% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины.<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если набрано не более 70% и не менее 56% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины.<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если набрано менее 55% от максимально возможного балла, прописанных в БРС дисциплины. |
| 3   | Лабораторная работа       | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям | Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если а) работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений; б) самостоятельно и рационально проведены исследования, обеспечивающие получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в) в представленном отчете правильно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы, с указанием цели работы.                                                                                                                                                                  |

|   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          | <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если а) работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений; б) самостоятельно и рационально проведены исследования, обеспечивающие получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в) в представленном отчете правильно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы, с указанием цели работы. но а) нет обеспечивающих достаточной точности измерений; б) были допущены недочеты в вычислениях, или не более одной негрубой ошибки.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если а) работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения измерений были допущены следующие ошибки: а) получение результатов с большей погрешностью; б) не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей; в) работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основному, принципиально важному задачам работы.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; б) измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.</p> |
| 4 | Письменный и устный опрос | Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю) | Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | <p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Набрано по результатам БРС текущей деятельности не менее 85 баллов. Выполнено без ошибок 9-10 заданий практического содержания, ответы на два теоретических вопросы раскрыты полностью с приведением примеров и необходимых доказательств.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Набрано по результатам БРС текущей деятельности не менее 70 баллов. Выполнено без ошибок не менее 7 заданий практического содержания, дан ответ на один из двух теоретических вопросы в полном объеме, с приведением примеров и необходимых доказательств.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Набрано по результатам БРС текущей деятельности не менее 56 баллов. Выполнено без ошибок не менее 7 заданий практического содержания, дан ответ на один из двух теоретических вопросы в полном объеме, с приведением примеров и необходимых доказательств.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Набрано по результатам БРС текущей деятельности менее 30 баллов и/или Выполнено менее 6 заданий практиче-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                           | ского содержания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | Разноуровневые задачи и задания | <p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p> | Комплект разноуровневых задач и заданий                                   | <p>оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если правильно применяет формулы при решении задач, решение верное, логически обоснованное.</p> <p>оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если правильно применяет формулы при решении задач, решение верное, логически обоснованное, возможны неточности при решении, допускает арифметические ошибки.</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если при решении задач показывает знание формул, допускает неточности при их применении; рассуждения логически обоснованы с недочетами.</p> <p>оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если демонстрирует частичное понимание или полное его отсутствие теоретического материала к решению разноуровневых задач.</p> |
| 6 | Расчетно-графическая работа     | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполне-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы. | <p>оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если верно решено не менее 86% задач, правильно применяет формулы при решении задач, решение верное, логически обоснованное.</p> <p>оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если верно решено не менее 86% задач, правильно применяет формулы при решении задач, решение логически обоснованное, но допущены негрубые или арифметические ошибки.</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если верно решено не менее 50% задач, правильно применяет формулы при решении задач, решение верное, логически</p>                                                                                                                                                                                  |

|  |  |                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ния расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы</p> |  | <p>обоснованное, но допущены не более двух грубых ошибок. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если решено менее 50% задач. Допущены грубые вычислительные ошибки.</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Перечень тем представлен в УМК и задач КИМ разделов 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14

Перечень вопросов:

1. Основные определения и свойства определителей

Определитель – это число, которое ставится в соответствие матрице (квадратной), которое находится по определенным правилам.

2. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами

Прямоугольная таблица, составленная из  $m \times n$  чисел, называется матрицей из  $m$  строк и  $n$  столбцов.

Для обозначения матрицы применяются круглые скобки и прописные буквы  $A, B, C, \dots$

Числа  $a_{11}, a_{12}, a_{mn}$  составляющие матрицу называются ее элементами

Горизонтальные ряды – строки матрицы

Вертикальные ряды – столбцы матрицы

Индексы  $i, j$  элемента  $a_{ij}$  означают, что этот элемент расположен в  $i$ -й строке, в  $j$ -м столбце.

3. Алгебраические дополнения и миноры. Теорема разложения определителя по элементам некоторого столбца или строки

Для квадратной матрицы третьего порядка определитель находится:

- а) разложением по первой строке
- б) по правилу треугольников
- в) разложением по любой строке и столбцу

4. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем по формулам Крамера.

5. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений

6. Линейные комбинации векторов. Базис. Размерность линейного пространства.

7. Векторное произведение векторов и его свойства. Приложения.

8. Смешанное произведение векторов и его свойства. Приложения.

9. Уравнение плоской линии. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору, по точке и направляющему вектору, по двум точкам, по точке и угловому коэффициенту.

10. Угол между двумя прямыми в  $R^2$

11. Общее уравнение прямой. Частные случаи этого уравнения. Прямая в отрезках.

12. Плоскость. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, по трем точкам.

13. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках.

14. Угол между плоскостями в  $R^3$

15. Уравнение прямой в пространстве: векторное каноническое, параметрическое, как линия пересечения двух плоскостей.

16. Угол между двумя прямыми в пространстве.

17. Прямая и плоскость: точка пересечения прямой и плоскости.

18. Угол между прямой и плоскостью.

19. Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.

20. Исследование общего уравнения линии второго порядка, не содержащего члена с произведением текущих координат.

21. Поверхности. Цилиндрическая, коническая и поверхности вращения. Метод сечений.
22. Функция одной действительной переменной. Сложная функция. Гиперболические функции.
23. Функции заданные неявно, параметрически.
24. Полярная система координат.
25. Предел функции. Односторонние пределы.
26. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
27. Дробно-рациональная функция и ее предел.
28. Первый замечательный предел.
29. Второй замечательный предел.
30. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые функции.
31. Непрерывность функции в точке и на отрезке.
32. Точки разрыва функции, их классификация.
33. Основные теоремы о непрерывных функциях.
34. Производная функции в точке. Необходимое условие существования производной.
35. Производная сложной функции и гиперболических функций.
36. Производная функции заданной неявно.
37. Логарифмическое дифференцирование.
38. Дифференцирование обратной и параметрически заданной функции.
39. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.
40. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
41. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.
42. Экстремум функции. Достаточное условие экстремума функции с помощью второй производной
43. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба.
44. Асимптоты графика.
45. Общая схема исследования и построения графика функции
46. Понятие функции нескольких переменных. Область определения.
47. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность.
48. Частные производные первого порядка, высших порядков.
49. Полный дифференциал первого порядка функции нескольких переменных, инвариантность.
50. Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
51. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных.
52. Дифференцирование функции нескольких переменных, заданных неявно.
53. Геометрические приложения: некоторые понятия топологии - линии и поверхности уровня; касательная плоскость, нормаль к поверхности; производная функции по заданному направлению, градиент функции.
54. Элементы функционального анализа: экстремум функции двух переменных, наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
55. Условный экстремум функции нескольких переменных.
56. Метод наименьших квадратов для линейной и квадратичной зависимости.
57. Комплексные числа, действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости.
58. Модуль и аргумент комплексного числа.
59. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
60. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.
61. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители.
62. Разложение рациональных дробей на сумму простейших.
63. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.
64. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители.
65. Разложение рациональных дробей на сумму простейших.
66. Первообразная функция.
67. Неопределенный интеграл.
68. Простейшие свойства неопределенного интеграла и его геометрический смысл.
69. Интегрирование методом внесения функции под знак дифференциала.

70. Интегрирование методом замены переменной.
71. Метод интегрирования по частям.
72. Интегрирование простейших рациональных дробей.
73. Интегрирование дробно-рациональных функций.
74. Интегрирование тригонометрических функций.
75. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование дифференциальных биномов.
76. Определенный интеграл. Свойства. Интеграл с переменным верхним пределом.
77. Формула Ньютона-Лейбница.
78. Замена переменной в определенном интеграле.
79. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
80. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
81. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
82. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги, в различных системах координат. Объем тела вращения.
83. Решение физических задач с помощью определенных интегралов.
84. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
85. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися и разделенными переменными.
86. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
87. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли.
88. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
89. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения. Общий и частный интегралы.
90. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
91. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
92. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
93. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы функций. Необходимое условие линейной зависимости системы функций.
94. Определитель Вронского и его свойства.
95. Структура общего решения линейного однородного уравнения второго порядка.
96. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
97. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
98. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения.
99. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения второго порядка по виду правой части.
100. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения методом вариации.
101. Система обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальная система дифференциальных уравнений. Основные понятия. Теорема Коши.
102. Интегрирование нормальных систем дифференциальных уравнений.
103. Предмет теории вероятностей. Случайные события и их виды. Алгебра событий.
104. Аксиоматическое определение вероятности события. Теорема сложения. Схема случаев. Классическое определение вероятности.
105. Применение формул комбинаторики к решению задач теории вероятностей.
106. Геометрическая вероятность.
107. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятности.
108. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
109. Повторные испытания. Формула Бернулли.
110. Теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
111. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
112. Дискретные случайные величины: ряд распределения; функция распределения, числовые ха-

- рактические (математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты).
113. Основные законы распределения дискретной случайной величины: Бернулли, Пуассона, геометрический и гипергеометрический.
  114. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства.
  115. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты).
  116. Основные законы распределения непрерывной случайной величины, их свойства и числовые характеристики.
  117. Равномерное распределение случайной величины.
  118. Показательное распределение случайной величины.
  119. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.
  120. Система двух случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойство.
  121. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.
  122. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
  123. Ковариация и коэффициент корреляции. Линия регрессии.
  124. Понятие о различных формах закона больших чисел
  125. Понятия генеральная совокупность и выборка.
  126. Определение размаха выборки.
  127. Определение вариационного ряда.
  128. Определение частоты и относительной частоты элемента выборки.
  129. Статистический ряд распределения.
  130. Определение полигона частоты и относительных частот.
  131. Определение гистограммы частот и относительных частот.
  132. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
  133. Понятие оценки неизвестного параметра распределения.
  134. Понятия точечные и интервальные оценки.
  135. Определение несмещенности, состоятельности и эффективности оценки.
  136. Оценка генерального математического ожидания и ее свойства.
  137. Оценка генеральной дисперсии, ее свойства.
  138. Метод наибольшего правдоподобия.
  139. Статистические гипотезы.
  140. Критерий проверки статистической гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода.
  141. Критическая область. Критерий значимости. Критерий согласия.
  142. Критерий согласия Пирсона.
  143. Понятия статистической и корреляционной зависимости.
  144. Корреляционная зависимость между двумя случайными величинами. Линейная регрессия.
  145. Эмпирическая линия регрессии.

Учебно-методические комплексы приведены по разделам по следующим ссылкам:

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk1.pdf>

Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk2.pdf>

Раздел 3 «Введение в математический анализ»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk3.pdf>

Раздел 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk4.pdf>

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk5.pdf>

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk6.pdf>

Раздел 7. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk7.pdf>

Раздел 8. Элементы теории поля

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk8.pdf>

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk9.pdf>

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk10.pdf>

Раздел 13. Теория вероятностей

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk13.pdf>

Раздел 14. Математическая статистика

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk14.pdf>

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim1.pdf>

Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim2.pdf>

Раздел 3 «Введение в математический анализ»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim3.pdf>

Раздел 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim4.pdf>

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim5.pdf>

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim6.pdf>

Раздел 7. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim7.pdf>

Раздел 8. Элементы теории поля

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim8.pdf>

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim9.pdf>

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim10.pdf>

Раздел 13. Теория вероятностей

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim13.pdf>

Раздел 14. Математическая статистика

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim14.pdf>

### Контрольная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Контрольная работа - письменная работа, выполняемая по дисциплине, в рамках которой решаются конкретные задачи, либо раскрываются определенным условием вопросы с целью оценки качества усвоения студентом отдельных, наиболее важных разделов, тем и проблем изучаемой дисциплины, умения решать конкретные теоретические и практические задачи.

Комплектом заданий для контрольной работы в форме аттестационного тестирования (АТ) является база контрольно-измерительных материалов (КИМ).

Разделы КИМ:

Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim2.pdf>

Раздел 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim4.pdf>

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim5.pdf>

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim6.pdf>

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim9.pdf>

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim10.pdf>

Раздел 13. Теория вероятностей

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim13.pdf>

Билеты АТ формируются из разноуровневых задач (заданий) соответствующих разделов КИМ.

Структура билетов и разбалловка заданий утверждается на методическом совете кафедры.

На сайте кафедры [math.rusoil.net](http://math.rusoil.net) размещаются образцы билетов для текущего контроля успеваемости <http://math.rusoil.net/page/current-certification>.

Контрольные работы в формате АТ проводятся на аудиторных занятиях согласно календарному плану. В первом семестре проводятся 2 контрольные работы, каждая по 30 баллов. Темы: "Аналитическая геометрия и "Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных". Во втором семестре проводятся 3 контрольные работы, каждая оценивается в 20 баллов. Темы: "Неопределенные интегралы", "Кратные и криволинейные интегралы", "Дифференциальные уравнения".

В третьем семестре проводится 2 контрольные работы, каждая оценивается в 30 баллов. Темы: "Теория вероятностей", "Числовые и функциональные ряды".

#### Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Структура разноуровневого обучения представлена для построения индивидуальной образовательной траектории на практических занятиях, позволяющих каждому студенту овладевать математическими знаниями в доступном ему темпе, в соответствии с его возможностями. Сформированный банк задач с разбиением по модулям и уровню сложности позволяет генерировать индивидуальные варианты работ, являющихся основной самостоятельной работой студентов.

Перечень практических задач представлен в КИМ разделов 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14:

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim1.pdf>

Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim2.pdf>

Раздел 3 «Введение в математический анализ»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim3.pdf>

Раздел 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim4.pdf>

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim5.pdf>

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim6.pdf>

Раздел 7. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim7.pdf>

Раздел 8. Элементы теории поля

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim8.pdf>

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim9.pdf>

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim10.pdf>

Раздел 13. Теория вероятностей

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim13.pdf>

Раздел 14. Математическая статистика

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim14.pdf>

### Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Расчетно-графическая работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения практических задач. Выполняются самостоятельно по разделам:

1. Векторная алгебра
2. Введение в математический анализ
3. Определенный и несобственный интеграл. Приложение определенного интеграла
4. Теория поля
5. Дифференциальные уравнения 1-го порядка
6. Числовые ряды

Перечень вопросов (задач) представлен в разделе «Задания для самостоятельной работы студентов по вариантам» в учебно-методических комплексах (УМК).

Учебно-методические комплексы приведены по разделам по следующим ссылкам:

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk1.pdf>

Раздел 3 «Введение в математический анализ»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk3.pdf>

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk6.pdf>

Раздел 8. Элементы теории поля

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk8.pdf>

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk9.pdf>

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk10.pdf>

Данная работа выполняется студентом самостоятельно в тетради. Работа выполняется по вариантам. Задания по вариантам в учебно-методических комплексах (п.3.). В указанный преподавателем срок работа сдается для проверки. Защита расчетно-графической работы осуществляется во время компьютерного тестирования по соответствующим разделам.

### Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Назначение лабораторной работы - самостоятельное и/или под руководством преподавателя углубленное освоение практических умений и навыков по отдельным разделам дисциплины.

К каждой лабораторной работе следует заранее разобрать лекционный материал. Своевременное и

систематическое выполнение лабораторных работ является важнейшим фактором, способствующим успешному усвоению материала дисциплины.

Теоретические положения, методика, образец выполнения, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам (ЛР) описаны в соответствующих учебно-методических комплексах (УМК) дисциплины математика в п.3.4. "лабораторная работа":

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk1.pdf>

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk5.pdf>

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk6.pdf>

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk10.pdf>

Раздел 14. Математическая статистика

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/umk14.pdf>

Перечень ЛР по семестрам, их тематика, трудоемкость в часах приведены в рабочей программе дисциплины (п.4.3.)

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий.

По завершению лабораторных исследований проводится защита ЛР. Студент должен продемонстрировать знания методики выполнения работы, уметь интерпретировать полученные результаты.

### Компьютерное тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Система дистанционного обучения Moodle

<https://do.rusoil.net>

Система заданий различной трудности позволяет качественно и эффективно определить и оценить уровень подготовленности тестируемого, содержит список вопросов и различные варианты ответов. Каждый вопрос оценивается в определенное количество баллов. Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

Репетиционное тестирование – тренировочный тест, целью которого является подготовка к контрольному тестированию <https://testirov.rusoil.net>

Контрольное тестирование – тест, выступающий в качестве метода или способа измерения уровня и структуры знаний тестируемого. Банк заданий – логически упорядоченный набор тестовых заданий, позволяющий генерировать множество тестов. Упорядоченный набор тестовых вопросов по темам/разделам, по уровню сложности размещен в системе тестирования УГНТУ

<https://testirov.rusoil.net>. Комплект разноуровневых задач (заданий) служит базой тестовых вопросов, из них формируется банк заданий для компьютерного тестирования, расположен на сайте <http://math.rusoil.net> по ссылкам:

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim1.pdf>

Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim2.pdf>

Раздел 3 «Введение в математический анализ»

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim3.pdf>

Раздел 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim4.pdf>

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim5.pdf>

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim6.pdf>

Раздел 7. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim7.pdf>

Раздел 8. Элементы теории поля

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim8.pdf>

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim9.pdf>

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim10.pdf>

Раздел 11. Элементы теории функции комплексного переменного

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim11-v2.pdf>

Раздел 13. Теория вероятностей

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim13.pdf>

Раздел 14. Математическая статистика

<http://math.rusoil.net/files/UMKandKIM/kim14.pdf>

## Аннотация к рабочей программе дисциплины (228)Математика

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль«Программирование задач автоматизированного проектирования и искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационные технологии и прикладная математика (ИТМ);

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

- УК-1.1 Выполняет сбор и обработку информации по изучаемой теме
- УК-1.2 Производит анализ и синтез информации, полученной из различных источников
- УК-1.3 Применяет методики системного анализа при решении поставленных задач

### Результат обучения

*Знать:*

УК-1-3 методы поиска, сбора и обработки дополнительной образовательной информации в научной литературе и в сети интернете; возможности применения математического аппарата к практическим задачам; методы решения поставленной задачи.

*Уметь:*

УК-1-3 выполнять поиск необходимой информации, критически анализировать и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи; анализировать задачу, выделяя этапы ее решения; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, выбирает наиболее оптимальный путь решения.

*Владеть:*

УК-1-3 методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

### Краткая характеристика дисциплины

Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия; Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных; Комплексные числа. Многочлены. Интегральное исчисление функции одной переменной; Кратные и криволинейные интеграл. Теория поля; Дифференциальные уравнения; Ряды; Теория вероятностей и математическая статистика;

### Трудоёмкость (з.е. / часы)

13 з.е. (468час)

### Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

\_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. Коледин С.Н.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой КИКГ \_\_\_\_\_..