

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета    ЛФ

С.Н. Кружилин \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины                                                                                                                                  | <b>Б1.О.06            Математика</b>                                                                                                                                                                              |
| Направление(я)                                                                                                                              | <b>05.03.06 Экология и природопользование</b>                                                                                                                                                                     |
| Направленность (и)                                                                                                                          | <b>Экологическая безопасность (в промышленности)</b>                                                                                                                                                              |
| Квалификация                                                                                                                                | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                                                                   |
| Форма обучения                                                                                                                              | <b>заочная</b>                                                                                                                                                                                                    |
| Факультет                                                                                                                                   | <b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>                                                                                                                                                                          |
| Кафедра                                                                                                                                     | <b>Водоснабжение и использование водных ресурсов</b>                                                                                                                                                              |
| Учебный план                                                                                                                                | <b>2023_05.03.06_z.plx.plx<br/>Направление 05.03.06 Экология и природопользование</b>                                                                                                                             |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                                                                                                                | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)</b> |
| Общая<br>трудоемкость                                                                                                                       | <b>144 / 4 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                                |
| Разработчик (и):                                                                                                                            | <b>канд. техн. наук, доц., Барышникова<br/>Е.В.</b>                                                                                                                                                               |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры                                                                                             | <b>Водоснабжение и использование<br/>водных ресурсов</b>                                                                                                                                                          |
| Заведующий кафедрой                                                                                                                         | <b>Гурин К.Г.</b>                                                                                                                                                                                                 |
| Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.<br>Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8 |                                                                                                                                                                                                                   |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 20  
 самостоятельная работа 115  
 часов на контроль 9

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 1   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| Вид занятий       | УП  | РП  |       |     |
| Лекции            | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Практические      | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Итого ауд.        | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Контактная работа | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Сам. работа       | 115 | 115 | 115   | 115 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 144 | 144 | 144   | 144 |

Виды контроля на курсах:

|                    |   |         |
|--------------------|---|---------|
| Экзамен            | 1 | семестр |
| Контрольная работа | 1 | семестр |

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных учебным планом, в части математики. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.О |
| 3.1               | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 3.2               | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 3.2.1             | Введение в информационные технологии                                                                                  |      |
| 3.2.2             | География                                                                                                             |      |
| 3.2.3             | Общая экология                                                                                                        |      |
| 3.2.4             | Ознакомительная практика                                                                                              |      |
| 3.2.5             | Почвоведение                                                                                                          |      |
| 3.2.6             | Физика                                                                                                                |      |
| 3.2.7             | Философия                                                                                                             |      |
| 3.2.8             | Геология                                                                                                              |      |
| 3.2.9             | Геоэкология                                                                                                           |      |
| 3.2.10            | Учение о сферах Земли                                                                                                 |      |
| 3.2.11            | Физика окружающей среды                                                                                               |      |
| 3.2.12            | Химия окружающей среды                                                                                                |      |
| 3.2.13            | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)                         |      |
| 3.2.14            | Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика                                                           |      |
| 3.2.15            | Экология растений, животных и микроорганизмов                                                                         |      |
| 3.2.16            | Методы экологических исследований                                                                                     |      |
| 3.2.17            | Научно-исследовательская работа (НИР)                                                                                 |      |
| 3.2.18            | Системный анализ и оптимизация решений                                                                                |      |
| 3.2.19            | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                   |      |
| 3.2.20            | Химические и физико-химические методы анализа                                                                         |      |
| 3.2.21            | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |      |

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования**

ОПК-1.1 : Знать фундаментальные разделы естественно-научного и математического циклов, используемые при решении задач в области экологии и природопользования

**ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-3.3 : Уметь применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

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

УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

УК-1.2 : Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 : Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы | Литература | Интеракт. | Примечание |
|-------------|-------------------------------------------|----------------|-------|------------|------------|-----------|------------|
|             | Раздел 1. Аналитическая геометрия         |                |       |            |            |           |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |                                 |                                                                                               |   |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 1.1 | Аналитическая геометрия. Метод координат. Понятие об уравнениях линий на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Общее уравнение кривой второго порядка. Окружность: каноническое уравнение окружности; особенности общего уравнения, описывающего окружность. Эллипс, его каноническое уравнение; исследование формы эллипса по его каноническому уравнению. Гипербола: построение гиперболы по каноническому уравнению; асимптоты гиперболы. Парабола: различные виды парабол. /Лек/ | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4<br>Л1.8Л2.1<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э5<br>Э6 Э8                                 | 0 |  |
| 1.2 | Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 3  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.3Л2.1<br>Л2.3<br>Э1 Э2 Э4 Э5<br>Э6 Э8 Э10                                                  | 0 |  |
| 1.3 | Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение соответствующих заданий контрольной работы. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 23 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.8Л2.1<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11<br>Э12 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 2. Элементы теории функции. Теория пределов. Дифференциальное исчисление</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |                                 |                                                                                               |   |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |                                 |                                                                     |   |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|--|
| 2.1 | <p>Элементы теории функции. Теория пределов. Функция, способы задания функции, классификация функций, основные свойства. Сложные и обратные функции. Предел функции в точке, его геометрический смысл. Односторонние пределы. Теорема о существовании предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основная теорема теории пределов. Теоремы о пределах. Первый и второй специальные пределы. Непрерывность функции в точке. Приращение аргумента и приращение функции, их геометрический смысл. Второе определение непрерывности. Дифференциальное исчисление. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой в заданной точке. Связь дифференцируемости и непрерывности функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производные сложной и обратной функций. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл. /Лек/</p> | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.5<br>Л1.8Л2.3<br>Э1 Э2 Э5<br>Э10 Э12                        | 0 |  |
| 2.2 | <p>Вычисление предела функции. Неопределенности видов (0/0) и (бесконечность/бесконечность). Табличное дифференцирование. /Пр/</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.3<br>Л1.5Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э5<br>Э8 Э12                           | 0 |  |
| 2.3 | <p>Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение соответствующих заданий контрольной работы. /Ср/</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 25 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.5<br>Л1.8Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11<br>Э12 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. Интегральное исчисление</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |                                 |                                                                     |   |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |                                 |                                                                                  |   |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 3.1 | Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Теорема существования. Таблица интегралов. Табличное (непосредственное) интегрирование. Интегрирование по частям. Метод замены переменной. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии. /Лек/ | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.6<br>Л1.8Л2.2<br>Л2.5<br>Э1 Э2 Э8 Э9                                     | 0 |  |
| 3.2 | Неопределенный интеграл, табличное интегрирование. Приложение определенного интеграла к задачам геометрии: вычисление площадей и объемов тел вращения. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.6Л2.2<br>Л2.5<br>Э1 Э10 Э11<br>Э12                                            | 0 |  |
| 3.3 | Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение соответствующих заданий контрольной работы.<br><br>/Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | 23 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.6<br>Л1.9Л2.2<br>Л2.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11<br>Э12 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |                                 |                                                                                  |   |  |
| 4.1 | Дифференциальные уравнения I порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. (Теория дается на практике).<br>/Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Э1 Э6 Э10<br>Э12                                             | 0 |  |
| 4.2 | Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение соответствующих заданий контрольной работы.<br>/Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 | 22 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.7<br>Л1.9Л2.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11<br>Э12         | 0 |  |
|     | <b>Раздел 5. Теория вероятностей. Математическая статистика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |                                 |                                                                                  |   |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |    |                                            |                                                                          |   |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 5.1 | Теория вероятностей.<br>Случайные события.<br>Классификация событий.<br>Классическое и статистическое определения вероятности.<br>Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайные величины (СВ). Классификация СВ, способы их задания.<br>Числовые характеристики непрерывных и дискретных СВ.<br>Нормальное распределение.<br>Математическая статистика.<br>Предмет и основные задачи математической статистики.<br>Выборочная и генеральная совокупности. Вариационные ряды и их геометрическая интерпретация. Основные статистические показатели выборки. Понятия о точечном и интервальном оценивании параметров. Проверка статистических гипотез.<br>Критерий согласия Пирсона ( $\chi^2$ -критерий). /Лек/ | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-3.3 | Л1.2 Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8                      | 0 |  |
| 5.2 | Теория вероятностей.<br>Случайные события.<br>Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.<br>Дискретные случайные величины (ДСВ); ряд распределения ДСВ, функция распределения ДСВ, числовые характеристики. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 2  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-3.3 | Л1.9Л2.5<br>Э2 Э5 Э6<br>Э12                                              | 0 |  |
| 5.3 | Математическая статистика.<br>Первичная обработка результатов измерений.<br>Вариационные ряды и их графическая интерпретация.<br>Основные статистические показатели рядов. Проверка статистических гипотез. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 | 1  | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-3.3 | Л1.9Л2.5<br>Э1 Э4 Э5<br>Э11                                              | 0 |  |
| 5.4 | Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Выполнение соответствующих заданий контрольной работы.<br>/Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 22 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-3.3 | Л1.2 Л1.3<br>Л1.9Л2.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11<br>Э12 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 6. Подготовка к итоговому контролю</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |                                            |                                                                          |   |  |

|     |                                           |   |   |                                            |                                                                                                                                       |   |    |
|-----|-------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 6.1 | Подготовка к итоговому контролю /Экзамен/ | 1 | 9 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-3.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Л2.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11<br>Э12 | 0 | ИК |
|-----|-------------------------------------------|---|---|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Математика»

- Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
- Взаимное расположение двух прямых на плоскости: угол, условие параллельности, условие перпендикулярности.
- Кривые второго порядка: определение, общее уравнение второй степени. Окружность: определение, каноническое уравнение, построение.
- Эллипс: определение, каноническое уравнение. Построение эллипса по его каноническому уравнению.
- Гипербола: определение, каноническое уравнение. Построение гиперболы по ее каноническому уравнению. Асимптоты гиперболы.
- Парабола: определение, вывод канонического уравнения. Исследование формы параболы по ее каноническому уравнению. Различные формы параболы, их канонические уравнения, координаты фокусов, уравнения директрис, чертежи.
- Предел функции, его геометрическая интерпретация. Односторонние пределы функции. Теоремы существования и единственности предела функции. Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функции и связь между ними. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
- Основная теорема теории пределов. Теоремы о пределах. Свойства пределов. Первый и второй специальные пределы, их следствия.
- Определение непрерывности функции  $y=f(x)$  в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Приращение аргумента и приращение функции  $y=f(x)$ . Определение непрерывности функции на «языке приращений».
- Определение производной функции  $y=f(x)$ . Общее правило отыскания производной. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к плоскости кривой.
- Необходимое условие дифференцируемости. Производная сложной и обратной функций (док-во). Основные правила дифференцирования:  $y=U+V$ ,  $y=U \cdot V$ ,  $y=U/V$ .
- Дифференциал функции  $y=f(x)$ , его связь с приращением функции (вывод). Правило отыскания дифференциала. Геометрический смысл дифференциала.
- Производные и дифференциалы высших порядков функции  $y=f(x)$ . Механический смысл второй производной. Правило Лопиталя.
- Определение первообразной функции, лемма о первообразных. Определение неопределенного интеграла, его геометрический смысл. Теорема существования интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.
- Интегрирование по частям для неопределенного интеграла: формула, основные случаи применения. Замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование иррациональностей. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
- Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о площади криволинейной трапеции (вывод). Интегральная сумма. Определение определенного интеграла, вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
- Геометрический и механический смыслы определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения.
- Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение, виды записи, решение, начальное условие и его геометрический смысл. Теорема Коши (существование и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка). Общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка, их геометрический смысл.
- Дифференциальное уравнение с разделенными и разделяющими переменными: определение, вид, общий интеграл. Линейное дифференциальное уравнение: определение, вид, нахождение общего решения.
- Однородные линейные диф. уравнения 2-го порядка: определение, свойство его решений. Теорема о конструкции общего решения линейного однородного диф. уравнения 2-го порядка (вывод).
- Теорема о конструкции общего решения линейного неоднородного диф. уравнения 2-го порядка. Метод подбора частного решения линейного неоднородного диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случаях, когда правая часть уравнения имеет специальный вид. Теорема о наложении решений.

22. События. Виды событий: достоверные, невозможные, случайные. Виды случайных событий: несовместные, совместные, равновозможные, единственно возможные. Полная группа событий. Противоположные события. Статистическое и классическое определения вероятности.
23. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей и ее следствия.
24. Случайные величины (СВ). Закон распределения дискретной случайной величины. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
25. Функция распределения СВ: определение, график, свойства. Плотность распределения НСВ и ее свойства.
26. Математическое ожидание ДСВ и НСВ: определение и вычисление. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение: определение и вычисление.
27. Предмет и основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Виды вариационных рядов, их графическое изображение. Способы образования выборки.
28. Показатели центра распределения: средняя выборочная, мода, медиана. Показатели вариации статистических распределений: эмпирическая дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Асимметрия и эксцесс.
29. Понятие статистических гипотез, общее правило их проверки. Критерий согласия Пирсона.
30. Интервальное оценивание параметров. Доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения.

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Процедура оценивания

### 1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

В соответствии с созданной в НИМИ ДГАУ балльно-рейтинговой системой оценки знаний студентов очной формы, для дисциплины разработан комплекс текущих и промежуточных контролей знаний с итоговой оценкой знаний по дисциплине исходя из 100-балльной системы, которая затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено».

Уровень сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины у студентов заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками - "отлично", хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине "отлично" или "зачтено" (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине "хорошо" или "зачтено" (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине "удовлетворительно" или "зачтено" (60-74 баллов):

имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине "неудовлетворительно" или "незачтено" (менее 60 баллов):

не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
  2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей

кафедре;  
 - разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;  
 - доклады, сообщения по теме практического занятия;

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат одну контрольную работу, состоящую из 14 заданий, которые выбираются согласно шифра из учебного пособия для студентов заочной формы обучения.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                                 | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Издательство, год                                                                                                                                                                                                          |
|------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Новочерк. инж.-мелиор. ин-т<br>Донской ГАУ                          | Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: учебное пособие [для студентов очного и заочного обучения всех направлений] : в 6 частях                                                                           | , , 098n=Педагогическое обра                                                                                                                                                                                               |
| Л1.2 | Гусева Е. Н.                                                        | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие                                                                                                                                                                                                                                  | Москва: Флинта, 2021,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543</a>                                                                       |
| Л1.3 | Башняк И.М.,<br>Маслак О.Н.                                         | Математика: учебное пособие для студентов всех направлений заочной формы обучения                                                                                                                                                                                                                 | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=152563&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=152563&amp;idb=0</a> |
| Л1.4 | Маслак О.Н.,<br>Кузнецова М.В.,<br>Рогозина Ю.С.                    | Математика. Теория множеств, элементы логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, элементы топологии: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях                                                         | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=175952&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=175952&amp;idb=0</a> |
| Л1.5 | Барышникова Е.В.,<br>Башняк И.М.,<br>Маслак О.Н.                    | Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=175953&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=175953&amp;idb=0</a> |
| Л1.6 | Башняк И.М.,<br>Рогозина Ю.С.,<br>Кузнецова М.В.                    | Математика. Интегральное исчисление: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях                                                                                                                                                                           | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=176654&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=176654&amp;idb=0</a> |
| Л1.7 | Кузнецова М.В.,<br>Барышникова Е.В.,<br>Маслак О.Н.                 | Математика. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях                                                                                                                                                                        | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=176755&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=176755&amp;idb=0</a> |
| Л1.8 | Барышникова Е.В.,<br>Кузнецова М.В.,<br>Маслак О.Н.                 | Математика: курс лекций для бакалавров всех направлений                                                                                                                                                                                                                                           | Новочеркасск, 2018,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=214394&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=214394&amp;idb=0</a> |
| Л1.9 | Барышникова Е.В.,<br>Кузнецова М.В.,<br>Башняк И.М.,<br>Маслак О.Н. | Математика: курс лекций [для бакалавров всех направлений]<br>Семестр II                                                                                                                                                                                                                           | Новочеркасск, 2018,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=235133&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=235133&amp;idb=0</a> |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|-------------------|
|--|---------------------|----------|-------------------|

|      | Авторы, составители                                                 | Заглавие                                                                                                                                                                                                                     | Издательство, год                                                                                                                                                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Барышникова Е.В.,<br>Башняк И.М.,<br>Кузнецова М.В.,<br>Маслак О.Н. | Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях                                                | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=20 2526&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=20 2526&amp;idb=0</a> |
| Л2.2 | Барышникова Е.В.,<br>Башняк И.М.,<br>Кузнецова М.В.,<br>Маслак О.Н. | Интегральное исчисление: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях                                                                              | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=20 2529&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=20 2529&amp;idb=0</a> |
| Л2.3 | Барышникова Е.В.,<br>Башняк И.М.,<br>Кузнецова М.В.,<br>Маслак О.Н. | Математика. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Пределы. Производная: сборник задач и упражнений [для бакалавров всех образ. направления очной и заочной форм обучения] | Новочеркасск, 2018,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=21 4254&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=21 4254&amp;idb=0</a> |
| Л2.4 | Веретенников В. Н.                                                  | Сборник задач по математике : аналитическая геометрия: учебное пособие                                                                                                                                                       | Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2018,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=480175">https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=480175</a>                                                        |
| Л2.5 | Кузнецова М.В.,<br>Барышникова Е.В.,<br>Маслак О.Н., Башняк И.М.    | Математика. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Случайные события. Математическая статистика. Регрессионный анализ: сб. задач и упражнений                                             | Новочеркасск, 2020,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=38 4419&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=38 4419&amp;idb=0</a> |

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|        |                                                                                                         |                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.2.1  | Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку                                               | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>                                                                                                        |
| 7.2.2  | Единое окно доступа к образовательным ресурсам<br>Раздел - Математика и естественно-научное образование | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources? p_rubr=2.2.74&amp;p_page=2">http://window.edu.ru/catalog/resources? p_rubr=2.2.74&amp;p_page=2</a> |
| 7.2.3  | Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)                                     | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>                                                                                               |
| 7.2.4  | Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России                                                        | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>                                                                         |
| 7.2.5  | Портал учебников и диссертаций                                                                          | <a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>                                                                                   |
| 7.2.6  | Университетская информационная система Россия (УИС Россия)                                              | <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>                                                                                   |
| 7.2.7  | Электронная библиотека "научное наследие России"                                                        | <a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>                                                                       |
| 7.2.8  | Электронная библиотека учебников                                                                        | <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>                                                                                           |
| 7.2.9  | Справочная система «Консультант плюс»                                                                   | Соглашение OVS для решений ES #V2162234                                                                                                             |
| 7.2.10 | Справочная система «e-library»                                                                          | Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г                                                                              |
| 7.2.11 | Общероссийский математический портал (информационная система)                                           | <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>                                                                                         |
| 7.2.12 | Mathcad-справочник по высшей математике                                                                 | <a href="http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp">http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp</a>                             |

### 7.3 Перечень программного обеспечения

|       |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.1 | AdobeAcrobatReader DC                                                                                                                                                                                                          | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно). |
| 7.3.2 | Opera                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |
| 7.3.3 | Googl Chrome                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   |
| 7.3.4 | Yandex browser                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                   |
| 7.3.5 | 7-Zip                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |
| 7.3.6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет» | Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;                                      | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MS Office professional;                                          | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.3.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Microsoft Teams                                                  | Предоставляется бесплатно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                   | <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 112                                                              | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ACER– 1 шт., ноутбук DEL – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 26 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.                                                                             |
| 8.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 115                                                              | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук -1 шт.; Специализированные стенды по закрытому дренажу – 5 шт.; Стенды по дипломному проектированию («Осушение земель») – 8 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| 8.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | П17                                                              | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерами, объединёнными в локальную сеть с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Системный блок– 12 шт.; Монитор ЖК – 12 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.                                                                                                                                                |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a> |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |