МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

_____ **А.Ф. Бутенко**

**« 24 » апреля 2025 г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины** Б1.О.07 «Математика»

**Направление подготовки** 35.03.06 «Агроинженерия»

**Профиль подготовки «**Технический сервис в АПК»

**Факультет** «Инженерно-технологический»

**Кафедра** «Математика и биоинформатика»

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Зерноград – 2025**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. Приказ № 813.

2. Учебный план по профилю подготовки «Технический сервис в АПК» (год начала подготовки 2022) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Протокол № 7 от « 29 » февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» одобрена на заседании кафедры «Математика и биоинформатика»
Протокол № 8 от « 25 » марта 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Н.Н. Грачёва

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» по профилю подготовки «Технический сервис в АПК».
Протокол № 7 от « 29 » марта 2024 г.

Председатель методической комиссии _____ Луханин В.А.

Разработчики:
к.социол.н., доцент _____ В.В. Серёгина

Содержание

с.

1. Вводная часть……. 4
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины……..... 4
1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП ……..... 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций …….……. 5
2.Основная часть……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины…….……..... 8
2.2.1.Разделы учебной дисциплины виды учебной деятельности и формы контроля…….. 11
2.2.2. Лабораторный практикум …… 14
2.2.3. Практические занятия …….……..……..... 15
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 19
3. Образовательные технологии……. 21
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины ……..……. 23
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 23
4.2 Варианты контрольных заданий (работ)……. 26
4.3. Список вопросов к экзамену……..… 32
4.3.1 Вопросы к экзамену 1 семестра…… 32
4.3.2 Вопросы к экзамену 2 семестра…… 34
4.4 Вопросы к зачёту…… 36
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
5.1. Основная литература…… 39
5.2. Дополнительная литература…… 40
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. 41
5.4. Программное обеспечение учебного процесса ……..... 41
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……..……. 42
6.Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины……..... 44
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 46
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации…….
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей учебной программы…….

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Цели освоения учебной дисциплины

- формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- подготовка к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе;
- формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины:
- Алгебра и начала анализа (в пределах школьной программы);
- Геометрия (в пределах школьной программы).

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:
- физика;
- теоретическая механика;
- информатика и цифровые технологии;
- гидравлика;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| ОПК-1 | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии | Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной.<br>Уметь: находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые интегралы; использовать навыки аналитического решения дифференциальных уравнений; применять формулы к вычислению вероятности событий; находить числовые характеристики случайных величин; находить точечные и интервальные оценки параметров распределения; анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики.<br>Владеть: навыками применения формул для решения задач аналитической геометрии и векторной алгебры; навыками применения методов математического анализа для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных. |
| | | ОПК-1.2 использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов | Семестр № 1 | Семестр № 2 | Семестр № 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **198** | **72** | **72** | **54** |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции (Л) | | 90 | 36 | 36 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 90 | 36 | 36 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 18 | - | - | 18 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **162** | **108** | **36** | **18** |
| В том числе: | | | | | |
| Подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий) | | 88 | 61 | 20 | 7 |
| Подготовка к практическим рейтингам и контрольным работам | | 16 | 6 | 6 | 4 |
| Расчетная работа | | 33 | 24 | 6 | 3 |
| Работа с учебной литературой | | 23 | 17 | 4 | 2 |
| Подготовка к лабораторным работам | | 2 | - | - | 2 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **72** | **36** | **36** | **-** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачёт (З)<br>Зачёт с оценкой (ЗО)<br>Экзамен (Э) | | Э, Э, З | Э | Э | З |
| **ИТОГО: Общая трудоемкость** | часов | 432 | 216 | 144 | 72 |
| | зач. единиц | 12 | 6 | 4 | 2 |

По учебной дисциплине, изучаемой в течение трех семестров, итоговой оценкой в приложении к диплому указывается оценка за семестр № 2.

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов | Семестр № 1 | Семестр № 2 | Семестр № 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **48** | **16** | **20** | **12** |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции (Л) | | 22 | 8 | 10 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 22 | 8 | 10 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 4 | - | - | 4 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **362** | **191** | **115** | **56** |
| В том числе: | | | | | |
| Подготовка к практическим занятиям | | 22 | 8 | 10 | 4 |
| Подготовка к лабораторным работам | | 4 | - | - | 4 |
| Изучение материала по учебникам и учебным пособиям | | 138 | 80 | 44 | 14 |
| Самоподготовка | | 138 | 83 | 41 | 14 |
| Подготовка к контрольным работам | | 60 | 20 | 20 | 20 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **22** | **9** | **9** | **4** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачёт (З)<br>Зачёт с оценкой (ЗО)<br>Экзамен (Э) | | Э, Э, З | Э | Э | З |
| **ИТОГО: Общая трудоемкость** | часов | 432 | 216 | 144 | 72 |
| | зач. единиц | 12 | 6 | 4 | 2 |

По учебной дисциплине, изучаемой в течение трех семестров, итоговой оценкой в приложении к диплому указывается оценка за семестр № 2.

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля):

| № семестра очн. (заочн.) | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 (1) | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | 1.1. Линейная алгебра<br>Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц. Понятие определителя квадратной матрицы. Свойства определителей. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Понятие базиса. Координаты вектора относительно заданного базиса.<br>1.2. Аналитическая геометрия<br>Декартова система координат на прямой, плоскости и в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Вычисление угла между двумя прямыми. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства, формулы в координатах. Уравнения прямой в пространстве: канонические, параметрические и общие. Общее уравнение плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Полярные координаты на плоскости и их связь с декартовыми прямоугольными координатами. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | 2.1. Введение в математический анализ<br>Определение функции. Основные способы задания функций. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции. Понятие окрестности точки. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Эквивалентные бесконечно малые. Понятие непрерывной функции. Точки разрыва функции. Основные свойства функций, непрерывных на промежутке**.** | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 1(1) | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной<br>Производная функции, ее геометрический и химический смыслы. Дифференцируемость функции и ее связь с непрерывностью. Дифференциал функции, его свойства. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ферма, Роля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение графика. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на сегменте.<br>2.3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных<br>Функции нескольких переменных, основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные, безусловный экстремум. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 2 (2) | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | 3.1. Интегральное исчисление функции одной переменной<br>Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы подстановки и интегрирования по частям. Интегралы, содержащие квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в случае определенного интеграла. Интегралы от четных, нечетных и периодических функций. Вычисление площади плоской фигуры и объема тела вращения. Несобственные интегралы бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Геометрический смысл несобственного интеграла.<br>3.2. Интегральное исчисление функций нескольких переменных<br>Двойной интеграл. Сведение двойного интеграла к повторному. Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов. Формула замены переменных в двойном интеграле. Использование полярных координат для вычисления двойного интеграла. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 4.1. Элементы теории функции комплексной переменной<br>Понятие комплексного числа. Изображение его на плоскости. Сложение и вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Тригонометрическая форма записи. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.<br>4.2. Дифференциальные уравнения первого порядка<br>Понятия дифференциального уравнения и его порядка. Дифференциальные уравнения | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 2 (2) | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | первого порядка. Теорема Коши. Общее решение, общий интеграл дифференциального уравнения. Частное решение. Поле направлений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.<br>4.3. Дифференциальные уравнения второго порядка<br>Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных однородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Теорема об общем решении. Решение линейного неоднородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Теорема об общем решении. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 3 (3) | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | Числовые ряды. Определение числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: первый и второй признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютно сходящиеся ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Основные свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Маклорена. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | 6.1. Дискретная математика<br>Понятие высказывания. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность. Таблицы истинности. Комбинаторика: правила суммы и произведения, перестановки, размещения, сочетания.<br>6.2. Теория вероятностей<br>Достоверные, невозможные, случайные, несовместные события, полная группа событий. Благоприятствующий элементарный исход. Классическое определение вероятности. Относительная частота события, статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Сумма событий, теорема сложения событий. Противоположные события. Теорема о сумме вероятностей противоположных событий. Условная вероятность, произведение событий, теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Случайная величина, закон распределения дискретной случайной величины. Математическое | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 3 (3) | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения. Кривая Гаусса. Свойства нормального распределения. Правило трех сигма.<br>6.3. Математическая статистика<br>Выборка, генеральная совокупность, объем выборки, репрезентативная выборка. Статистическое распределение выборки. Полигоны частот и относительных частот. Гистограммы частот и относительных частот. Оценка среднего значения. Оценка дисперсии. Точечная и интервальная оценки. Доверительная вероятность, доверительный интервал. Мода, медиана, размах варьирования. Построение нормальной кривой по опытным данным. Статистическая зависимости. Статистические гипотезы. Нулевая гипотеза. Критерий проверки нулевой гипотезы. Критерий Пирсона. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

### 2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | 12 | - | 12 | 41 | 65 | Контр. раб. №1 (6 неделя)<br>Расчетная работа (5-6 неделя) |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | 24 | - | 24 | 67 | 115 | Практический рейтинг №1 (12 неделя) Контр. раб. №2 (18 неделя) Расчетная работа (11 неделя, 17 неделя) |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | | | | | 36 | Экзамен по билетам |
| | Всего за семестр: | 36 | - | 36 | 108 | 216 | |
| 2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | 20 | - | 20 | 22 | 62 | Практический рейтинг №2 (5 неделя) Контр. раб. №3 (10 неделя) Расчетная работа (9 неделя) |
| | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 16 | - | 16 | 14 | 46 | Контр. раб. №4 (18 неделя) Расчетная работа (17 неделя) |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | | | | | 36 | Экзамен по билетам |
| | Всего за семестр: | 36 | - | 36 | 36 | 144 | |
| 3 | Модуль 5. Методы математического анализа: числовые и степенные ряды | 6 | 2 | 6 | 6 | 20 | Практический рейтинг №3 (7-8 неделя) |
| | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | 12 | - | 12 | 10 | 34 | Контр. раб. №5 (17-18 неделя) Расчетная работа (16-17 неделя) |
| | Модуль 7. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры. Основы математического анализа. | - | 16 | - | 2 | 18 | Контр. раб. №6 (15-16 неделя) |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Промежуточная аттестация: зачёт | | | | | | Контрольная работа<br>Контрольные вопросы |
| | Всего за семестр: | 18 | 18 | 18 | 18 | 72 | |
| Всего: | | 90 | 18 | 90 | 162 | 432 | |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | 3 | - | 4 | 90 | 97 | Контрольная работа №1 |
| | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | 5 | - | 4 | 101 | 110 | |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | | | | | 9 | Экзамен по билетам |
| | Всего за семестр: | 8 | - | 8 | 191 | 216 | |
| 2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | 4 | - | 4 | 42 | 50 | Контрольная работа №2 |
| | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 6 | - | 6 | 73 | 85 | |
| | Промежуточная аттестация: экзамен | | | | | 9 | Экзамен по билетам |
| | Всего за семестр: | 10 | - | 10 | 115 | 144 | |
| 3 | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | 2 | - | 2 | 20 | 24 | Контрольная работа №3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | 2 | - | 2 | 32 | 36 | |
| | Модуль 7. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры. Основы математического анализа. | - | 4 | - | 4 | 8 | |
| | Промежуточная аттестация: зачёт | | | | | 4 | Контрольные вопросы<br>Контрольная работа |
| | Всего за семестр: | 4 | 4 | 4 | 56 | 72 | |
| Всего | | 22 | 4 | 22 | 362 | 432 | |

### 2.2.2. Лабораторный практикум

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Модуль 7. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры. Основы математического анализа. | Л.Р. № 1 «Вычисление значений математических выражений в SMathStudio». | 2 |
| | | Л.Р. № 2 «Определение функции в SMathStudio. Построение графиков функций». | 2 |
| | | Л.Р. № 3 «Действия над матрицами, решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в SMathStudio». | 2 |
| | | Л.Р. № 4 «Выполнение операций над векторами и комплексными числами в SMathStudio». | 2 |
| | | Л.Р. № 5 «Нахождение и применение производной функции для решения некоторых задач в SMathStudio». | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | Л.Р. № 6 «Вычисление определенного интеграла функции в SMathStudio. Геометрические приложения определенного интеграла». | 2 |
| | | Л.Р. № 7 «Применение SMathStudio для решения некоторых видов уравнений и систем уравнений». | 2 |
| | | Л.Р. № 8 «Контрольная работа № 6». | 2 |
| | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | Л.Р. № 9 «Применение SMathStudio для решения задач теории вероятностей и математической статистики». | 2 |
| Всего: | | | 18 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 3 | Модуль 7. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры. Основы математического анализа. | Л.Р. № 1 «Вычисление значений математических выражений в SMathStudio». | 2 |
| | | Л.Р. № 2 «Применение SMathStudio для решения задач теории вероятностей и математической статистики». | 2 |
| Всего: | | | 4 |

**2.2.3. Практические занятия**

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | П.З. №1. «Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера» | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 1 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | П.З. №2. «Прямая линия на плоскости» | 2 |
| | | П.З. №3-4 «Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов» | 4 |
| | | П.З. №5. «Прямая линия в пространстве. Уравнение плоскости. Кривые второго порядка» | 2 |
| | | П.З. №6. «Контрольная работа №1» | 2 |
| | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | П.З. №7. «Множества. Понятие функции. Предел функции» | 2 |
| | | П.З. №8. «Предел функции» | 2 |
| | | П.З. №9-10. «Дифференцирование функций» | 4 |
| | | П.З. №11. «Производные высших порядков. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функции. Правило Лопиталя» | 2 |
| | | П.З. №12. «Практический рейтинг №1» | 2 |
| | | П.З. №13. «Монотонность функции. Экстремумы» | 2 |
| | | П.З. №14. «Точки перегиба. Асимптоты» | 2 |
| | | П.З. №15. «Построение графиков функций» | 2 |
| | | П.З. №16-17. «Функции двух переменных» | 4 |
| | | П.З. №18. «Контрольная работа №2» | 2 |
| | Всего за семестр | | 36 |
| 2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | П.З. №19-20. «Табличное интегрирование» | 4 |
| | | П.З. №21. «Интегрирование квадратного трехчлена. Интегрирование по частям» | 2 |
| | | П.З. №22. «Практический рейтинг №2» | 2 |
| | | П.З. №23. «Определенный интеграл.» | 2 |
| | | П.З. №24-25. «Несобственные интегралы. Применение определенного интеграла» | 4 |
| | | П.З. №26-27. «Двойной интеграл» | 4 |
| | | П.З. №28. «Контрольная работа №3» | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 2 | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | П.З. №29. «Комплексные числа» | 2 |
| | | П.З. №30. «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными» | 2 |
| | | П.З. №31. «Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка» | 2 |
| | | П.З. №32. «Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка» | 2 |
| | | П.З. №33. «Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка» | 2 |
| | | П.З. №34. «ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами» | 2 |
| | | П.З. №35. «ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами» | 2 |
| | | П.З. №36. «Контрольная работа №4» | 2 |
| | Всего за семестр | | 36 |
| 3 | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | П.З. №37. «Числовые ряды» | 2 |
| | | П.З. №38. «Степенные ряды и их применение» | 2 |
| | | П.З. №39. «Практический рейтинг №3» | 2 |
| | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | П.З. №40. «Элементы комбинаторного анализа» | 2 |
| | | П.З. №41. «Классическое определение вероятности. Теоремы суммы и произведения вероятностей» | 2 |
| | | П.З. №42. «Формула полной вероятности. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа» | 2 |
| | | П.З. №43. «Дискретные случайные величины» | 2 |
| | | П.З. №44. «Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения» | 2 |
| | | П.З. №45. «Контрольная работа №5» | 2 |
| | Всего за семестр | | 18 |
| Всего | | | 90 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | П.З. №1. «Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Прямая линия на плоскости. Прямая линия в пространстве. Уравнение плоскости» | 2 |
| | | П.З. №2 «Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов» | 2 |
| | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | П.З. №3-4. «Предел функции. Дифференцирование функций. Исследование функции одной переменной. Функции двух переменных» | 2 |
| | | П.З. №5. «Контрольная работа №1» | 2 |
| | Всего за семестр | | 8 |
| 2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | П.З. №6. «Табличное интегрирование. Интегрирование по частям» | 2 |
| | | П.З. №7. «Определенный интеграл. Двойной интеграл» | 2 |
| | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | П.З. №8. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка» | 4 |
| | | П.З. №9. «Контрольная работа №2» | 2 |
| | Всего за семестр | | 10 |
| 3 | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | П.З. №10. «Числовые и степенные ряды» | 2 |
| | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | П.З. №11. «Классическое определение вероятности. Теоремы суммы и произведения вероятностей. Случайные величины. Контрольная работа №3» | 2 |
| | Всего за семестр | | 4 |
| Всего | | | 22 |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

### Очная форма обучения

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 24 |
| | | 2. Подготовка к контрольной работе. | 2 |
| | | 3. Выполнение расчетной работы. | 9 |
| | | 4. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | 7 |
| | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 37 |
| | | 2. Подготовка к контрольной работе и практическому рейтингу. | 4 |
| | | 3. Выполнение расчетной работы. | 15 |
| | | 4. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | 10 |
| | Всего за семестр: | | 108 |
| 2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 10 |
| | | 2. Подготовка к контрольной работе и практическому рейтингу. | 4 |
| | | 3. Выполнение расчетной работы. | 4 |
| | | 4. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | 2 |
| | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 10 |
| | | 2. Подготовка к контрольной работе. | 2 |
| | | 3. Выполнение расчетной работы. | 2 |
| | | 4. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | 2 |
| | Всего за семестр: | | 36 |
| 3 | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 3 |
| | | 2. Подготовка к контрольной работе. | 2 |
| | | 3. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | 1 |
| | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 4 |
| | | 2. Подготовка к контрольной работе. | 2 |
| | | 3. Выполнение расчетной работы. | 3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 3 | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | 4. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | 1 |
| | Модуль 7. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры. Основы математического анализа | 1. Подготовка к лабораторным работам | 2 |
| | Всего за семестр: | | 18 |
| Всего: | | | 162 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование модуля учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 90 |
| | | 2. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | |
| | | 3 Самоподготовка. | |
| | | 4. Подготовка к контрольной работе №1. | |
| | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 101 |
| | | 2. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | |
| | | 3 Самоподготовка. | |
| | | 4. Подготовка к контрольной работе №1. | |
| | Всего за семестр: | | 191 |
| 2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 42 |
| | | 2. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | |
| | | 3 Самоподготовка. | |
| | | 4. Подготовка к контрольной работе №2. | |
| | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 73 |
| | | 2. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | |
| | | 3 Самоподготовка. | |
| | | 4. Подготовка к контрольной работе №2. | |
| | Всего за семестр: | | 115 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 3 | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 20 |
| | | 2. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | |
| | | 3 Самоподготовка. | |
| | | 4. Подготовка к контрольной работе №3. | |
| | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | 1. Подготовка к практическим занятиям. | 32 |
| | | 2. Изучение материала по учебникам и учебным пособиям. | |
| | | 3 Самоподготовка. | |
| | | 4. Подготовка к контрольной работе №3. | |
| | Модуль 7. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры. Основы математического анализа | 1. Подготовка к лабораторным работам | 4 |
| | Всего за семестр: | | 56 |
| Всего: | | | 362 |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | Практические занятия № 1, 8, 9, 10, 13 | Тренинг | групповые |
| 2 | Практические занятия № 19, 20, 23, 30, 31, 32, 34, 35 | Тренинг | групповые |
| 3 | Практические занятия № 41, 45 | Тренинг | групповые |
| | Лабораторные занятия №1-8 | Компьютерная симуляция | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- практические занятия – 30 часов.
- лабораторные работы – 18 часов

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме: 48 часов

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | Практическое занятие № 3 | Тренинг | групповые |
| 2 | Практическое занятие № 5 | Тренинг | групповые |
| 3 | Лабораторные занятия №1, 2 | Компьютерная симуляция | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- практические занятия – 4 часа.
- лабораторные работы – 4 часа

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме: 8 часов

# 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

### Очная форма обучения

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование модуля учебной дисциплины | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Тат | ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | Контрольная работа №1 | 12 | 4 |
| | | | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | Практический рейтинг №1 | 10 | 4 |
| | | | | Контрольная работа №2 | 12 | 4 |
| | ПрАт | Экзамен | | По билетам | 3 | 20 |
| 2 | Тат | ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | Практический рейтинг №2 | 8 | 4 |
| | | | | Контрольная работа №3 | 6 | 4 |
| | | | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Контрольная работа №4 | 10 | 4 |
| | ПрАт | Экзамен | | По билетам | 3 | 20 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Тат | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | Практический рейтинг №3 | 6 | 4 |
| | | | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | Контрольная работа №5 | 10 | 4 |
| | | | Модуль 7. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры. Основы математического анализа | Контрольная работа №6 | 6 | 4 |
| | ПрАт | Зачёт | | Контрольные вопросы<br>Контрольная работа | 12 | 20 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование модуля учебной дисциплины | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Тат | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Модуль 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры | Контрольная работа №1 | 8 | 4 |
| | | | Модуль 2. Основы математического анализа: дифференциальное исчисление функций | | | |
| | ПрАт | Экзамен | | По билетам | 3 | 20 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Тат | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Модуль 3. Основы математического анализа: интегральное исчисление функций | Контрольная работа №2 | 8 | 4 |
| | | | Модуль 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения | | | |
| | ПрАт | Экзамен | | По билетам | 3 | 20 |
| 3 | Тат | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Модуль 5. Основы математического анализа: числовые и степенные ряды | Контрольная работа №3 | 8 | 4 |
| | | | Модуль 6. Дискретная математика. Теория вероятностей с элементами математической статистики | | | |
| | ПрАт | Зачёт | | Контрольные вопросы<br>Контрольная работа | 12 | 20 |

## 4.2. Варианты контрольных заданий (работ)

### Очная форма обучения

### Контрольная работа №1

1. Вычислить $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

2. Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 3x + 2y = -1; \\ 5x - y = 7. \end{cases}$

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 2 & -4 \\ 3 & -1 & 3 \\ -7 & -1 & 4 \end{vmatrix}$.

4. Найти угол между векторами $\vec{a} - 3\vec{b}$ и $\vec{c}$, если $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{j} - \vec{i} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$.

5. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(1; -3; -1)$, $B(2; -1; -2)$, $C(-3; 5; 4)$.

6. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на вектор $\overrightarrow{AC}$, если $A(-1; 3; -4)$, $B(-1; -2; 3)$, $C(-3; 2; 1)$.

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3; -1; -3)$ параллельно плоскости $2x + 3y - 4z + 5 = 0$.

8. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $A(-2; 3; -1)$ и $C(4; 3; -1)$.

9. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $K(5; 2; -2)$ перпендикулярно плоскости $x - 2y + 3z - 7 = 0$.

10. Дан треугольник $ABC$ с вершинами в точках $A(1; -2)$, $B(-1; 3)$, $C(2; -3)$. Найти уравнение высоты ВД.

11. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $D(-3; 2)$ параллельно прямой $2x + y - 4 = 0$.

12. Назвать и построить линии: $2x^2 - 4y^2 = 8$; $y^2 = -2x$; $x + 3y - 6 = 0$.

### Практический рейтинг №1

Найти $y'$: 1. $y = 2^{\cos x} + \sin^3 2x$; 2. $y = \ln\left(4 + arctg 5x^2\right)$; 3. $y = 8ctg^2\left(3 - x^3\right)$;

4. $y = \left(2x - 5\sqrt{x} + \dfrac{2}{x^4}\right)^7$; 5. $y = \dfrac{\ln\left(5x^4 + 1\right)}{\sqrt{3}} + e^{\frac{x}{2}} \cdot \sin^2 3x$.

6. Найти $y'$: $y = x^3 \cdot \sin 3x$.

Найти пределы: 7. $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{x^2 - 4x + 4}{2x^2 - 3x - 2}$; 8. $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{3x^2 + 2x^3 - 7x + 5}{3x + 5x^2 - 3}$; 9. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{2\sin^2 2x}{tg3x \cdot \ln(1 + 4x)}$.

10. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;

$C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$. Задайте списками множество $(A \cap B) \cup C$.

## Контрольная работа №2

Найти $y'$: 1. $y=\left(2x-\frac{2}{x^2}+e^{\cos 3x}\right)^3$; 2. $y=4tg5x\cdot 5^{\sqrt{x}}$; 3. $y=\frac{2\sin 2x}{5x-3}$;

Вычислить: 4. $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x^2-3x-4}{7+5x-2x^2}$; 5. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3-7x+2}{4x^2-3x-3}$; 6. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\arcsin^2 2x}{x\ln(1-x)}$.

7. Исследовать функцию на экстремум: $y=\frac{x^2}{x-1}$.

8. Найти точки перегиба; интервалы выпуклости, вогнутости графика функции: $y=x^3-6x^2+9x+1$.

9. Найти частные производные первого порядка функции $z=\ln\left(x^2+y^2\right)$.

10. Найти полный дифференциал функции $z=x^2y^3+x^2-5y^2$ в точке $P(2;1)$.

11. Найти $z'_{xy}$, если $z=2e^{3x+y^2}-2x^2y^3+9y$.

12. Исследовать функции на экстремум: $z=2xy-3x^2-2y^2+10$.

## Практический рейтинг №2

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int 3ctg5xdx$; 2. $\int(6+5x-7x^3)dx$; 3. $\int\frac{3x-2}{}dx$; 4. $\int x\sin 2xdx$; 5. $\int\frac{dx}{5x^2-10x-7}$.

6. $\int x^3\sin(3-x^4)dx$; 7. $\int x^4\ln x dx$; 8. $\int\left(5x^2-\frac{2}{\sqrt[4]{x^3}}-4\right)dx$.

## Контрольная работа №3

1. Вычислить $\int\limits_2^3\left(3x^2-4x+2\right)dx$.

2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость: $\int\limits_1^\infty\frac{dx}{\sqrt{3x-1}}$.

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

4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $y=2-x$.

5. Вычислить: $\int\limits_{-1}^{1}dx\int\limits_{x-2}^{x^2}(x-2xy)dy$.

6. Найти массу плоской пластинки, имеющей форму фигуры, ограниченной линиями $x=2y$, $x=y^2$, если ее поверхностная плотность равна $\rho(x;y)=x+y$.

## Контрольная работа №4

1. Вычислить $z_1\cdot\bar{z}_2$, $\frac{z_2}{z_1}$, если $z_1=2-3i$, $z_2=1+2i$.

2. Изобразить на плоскости и представить в тригонометрической и показательной формах комплексное число $z=-2\sqrt{3}+2i$.

3. Вычислить $z_1\cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$ и представить в алгебраической форме, если

$z_1 = 2\left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$, $z_2 = \frac{1}{\sqrt{6}}\left(\cos\frac{5\pi}{6} + i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$.

Решить дифференциальные уравнения:

4. $y\left(x^2+3\right)dy - x\left(y^2-7\right)dx = 0$. 5. $y' - ytgx = 6\sin^2 x$; 6. $y' = \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x^2}$.

Решить дифференциальные уравнения: 7. $y' = \sin 3x$. 8. $y' - 2y' = 12x + 1$.

9. $y' - 2y' + y = 5e^{-2x}$. 10. $y' + 3y' - 10y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.

## Практический рейтинг №3

Исследовать на сходимость числовые ряды:

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n}{(n+1)!}$; 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^3 + 2}{(2n-1)^3}$; 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3n^3 + 1}$; 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n+1}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n n}{3^n\left(n^2+1\right)}$.

6. Вычислить с точностью до 0,001 $\int_0^{1/2} x^2 e^{-x} dx$.

## Контрольная работа №5

1. В ящике 20 деталей, 6 из них окрашены. Наудачу извлекают 4 деталей. Какова вероятность того, что три из них окрашены, а одна нет?
2. В партии из 10 деталей 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди наудачу извлеченных 2-х деталей есть хотя бы одна стандартная.
3. Студент знает ответ на 30 вопросов из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает ответ на оба предложенных ему вопроса.
4. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии – 0,15; на втором – 0,25; на третьем – 0,4. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды только на одном предприятии.
5. Для посева заготовлены семена 4 сортов пшеницы. Причём 40% всех семян 1-го сорта, 20% – 2-го сорта, 30% – 3-го сорта и 10% – 4-го сорта. Вероятность того, что из зерна вырастет колос, содержащий не менее 40 зёрен, для первого сорта - 0,5; для второго - 0,3; для третьего - 0,2; для четвёртого – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятое зерно даст колос, содержащий не менее 40 зёрен.
6. В телестудии 5 телекамер. Вероятность того, что телекамера в данный момент включена (для каждой из них), равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включено более трех камер.
7. Вероятность поражения куста виноградника равна 0,15. Найти вероятность того, что среди 400 обследованных кустов винограда будет 360 не повреждённых.
8. Дан закон распределения случайной величины X.

| X | –3 | –1 | 0 | 0,5 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

9. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при\ x\le 1,\\ \dfrac{x^2}{8}-\dfrac{1}{8} & при\ 1<x\le 3,\\ 1 & при\ x>3. \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения;

2) математическое ожидание случайной величины X.

10. Урожайность овощей по участкам является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 300ц/га и средним квадратическим отклонением 30ц/га. Найти процент участков, для которых урожайность овощей не ниже 260ц/га.

## Контрольная работа №6

1. С помощью клавиатуры и панели Calculator (Калькулятор) введите выражения и найдите их значения: $3\ln 3+\cos 5-\sqrt{98{,}349-2ctg7}+9e^3$.

2. Построить график функции, заданной параметрически $\begin{cases} x=2t-\sin t\\ y=\cos 3t \end{cases}$ на промежутке изменения параметра $0\le t\le 5$. Параметры графика подберите так, чтобы вся линия была хорошо видна.

3. Вычислите $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 9\\ 7 & 1 & 4\\ 5 & 9 & 12 \end{vmatrix}+3\cdot\begin{vmatrix} -7 & 8\\ 4 & 5 \end{vmatrix}$.

4. Вычислите $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^3-8}{x^2+x-6}$; $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{3x^2-2x-1}{x^3+4}$.

5. Найдите производные первого порядка функции $y=5x^2\cdot\ln\sqrt{2x+3}$.

6. Вычислите определенный интеграл $\int\limits_0^{\frac{\pi}{6}} x^3\sin 6x dx$.

## Зачетная контрольная работа

Исследовать на сходимость:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{6n-1}{5n+3}$;

2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(3n-1)!}{7^n(2n+3)!}$;

3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{7n-2}{(3n+1)^4}$.

4. Установить тип сходимости: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{\sqrt[3]{n^2+5}}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{x^n}{(n+4)^3}$;

6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5.

7. Три машинистки напечатали по одинаковому количеству страниц. Вероятность того, что первая машинистка допустит ошибку, равна 0,08; вторая – 0,15; а третья – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятая страница содержит ошибку.

8. В одном ящике 20 деталей, из них 15 стандартных, в другом – 30, из них 26 стандартных. Взяли по одной детали из каждого ящика. Найти вероятность того, что только одна деталь будет бракованной.

9. Вероятность того, что ксерокс потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,15. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из пяти ксероксов потребуют ремонта два.
10. Составить закон распределения числа появлений пяти очков при трех бросках игральной кости. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.
11. Случайная величина X задана законом распределения

| $x_i$ | -3 | -1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

Найти все ее числовые характеристики.
12. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 \ \textit{при} \ x\le 0,\\ \frac{1}{6}x^2+\frac{5}{6}x \ \textit{при} \ 0<x\le 1,\\ 1 \ \textit{при} \ x>1.\end{cases}$$

Найти: а) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(-\frac{1}{3};\frac{1}{2}\right)$; б) плотность распределения вероятностей СВ X; в) математическое ожидание СВ X.

## Заочная форма обучения

### Контрольная работа №1

1. Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases}3x+2y=-1;\\ 5x-y=7.\end{cases}$
2. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(1;-3;-1)$, $B(2;-1;-2)$, $C(-3;5;4)$.
3. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $K(5;2;-2)$ перпендикулярно плоскости $x-2y+3z-7=0$.
4. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $D(-3;2)$ параллельно прямой $2x+y-4=0$.
5. Найти $y'$:

а). $y=\left(2x-\frac{2}{x^2}+e^{\cos 3x}\right)^3$; б). $y=\frac{2\sin 2x}{5x-3}$;

6. Вычислить:

а). $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3-7x+2}{4x^2-3x-3}$; б). $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\arcsin^2 2x}{x\ln(1-x)}$.

7. Исследовать функцию на экстремум: $y=\frac{x^2}{x-1}$.
8. Найти полный дифференциал функции $z=x^2y^3+x^2-5y^2$ в точке $P(2;1)$.

### Контрольная работа №2

1. Вычислить $\int\limits_2^3\left(3x^2-4x+2\right)dx$.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2-1$, $y=1-x$.
3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $y=2-x$.

4. Найти массу плоской пластинки, имеющей форму фигуры, ограниченной линиями $x = 2y$, $x = y^2$, если ее поверхностная плотность равна $\rho(x; y) = x + y$.

5. Вычислить $z_1 \cdot \bar{z}_2$, $\frac{z_2}{z_1}$, если $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 1 + 2i$.

6. Изобразить на плоскости и представить в тригонометрической и показательной формах комплексное число $z = -2\sqrt{3} + 2i$.

7. Решить дифференциальные уравнения:

а). $y\left(x^2 + 3\right)dy - x\left(y^2 - 7\right)dx = 0$. б). $y' - ytgx = 6\sin^2 x$;

8. Решить дифференциальные уравнения:

а). $y'' - 2y' = 12x + 1$. б) $y'' + 3y' - 10y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.

**Контрольная работа №3**

1. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \left(x^n n\right)}{\left(n^2 + 1\right)}$.

2. Вычислить с точностью до 0,001 $\int_0^{1/2} x^2 e^{-x} dx$.

3. В ящике 20 деталей, 6 из них окрашены. Наудачу извлекают 4 деталей. Какова вероятность того, что три из них окрашены, а одна нет?

4. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии – 0,15; на втором – 0,25; на третьем – 0,4. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды только на одном предприятии.

5. В телестудии 5 телекамер. Вероятность того, что телекамера в данный момент включена (для каждой из них), равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включено более трех камер.

6. Дан закон распределения случайной величины X.

| X | –3 | –1 | 0 | 0,5 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

7. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & при\ x \le 1, \\ \frac{x^2}{8} - \frac{1}{8} & при\ 1 < x \le 3, \\ 1 & при\ x > 3. \end{cases}$$

Найти:

а) плотность распределения;

б) математическое ожидание случайной величины X.

8. Урожайность овощей по участкам является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 300ц/га и средним квадратическим отклонением 30ц/га. Найти процент участков, для которых урожайность овощей не ниже 260ц/г/

**Зачетная контрольная работа**

Исследовать на сходимость:

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6n-1}{5n+3}$;

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n-1)!}{7^n (2n+3)!}$;

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-2}{(3n+1)^4}$.

4. Установить тип сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt[3]{n^2+5}}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+4)^3}$;

6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5.

7. Три машинистки напечатали по одинаковому количеству страниц. Вероятность того, что первая машинистка допустит ошибку, равна 0,08; вторая – 0,15; а третья – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятая страница содержит ошибку.

8. В одном ящике 20 деталей, из них 15 стандартных, в другом – 30, из них 26 стандартных. Взяли по одной детали из каждого ящика. Найти вероятность того, что только одна деталь будет бракованной.

9. Вероятность того, что ксерокс потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,15. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из пяти ксероксов потребуют ремонта два.

10. Составить закон распределения числа появлений пяти очков при трех бросках игральной кости. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

11. Случайная величина X задана законом распределения

| $x_i$ | -3 | -1 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

Найти все ее числовые характеристики.

12. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 \ при \ x \le 0,\\ \frac{1}{6}x^2+\frac{5}{6}x \ при \ 0<x\le 1,\\ 1 \ при \ x>1.\end{cases}$$

Найти: а) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(-\frac{1}{\sqrt{3}};\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$; б) плотность распределения вероятностей СВ X; в) математическое ожидание СВ X.

### 4.3 Список вопросов к экзамену

#### 4.3.1 Вопросы к экзамену 1 семестра

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Определители. Свойства определителей. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 2 | Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 3 | Проекция вектора на ось. Определения и свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 4 | Определение вектора по координатам его начала и конца. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 5 | Условия коллинеарности векторов в векторной и координатной формах. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 6 | Скалярное произведение векторов. Основные свойства, механический смысл и применение. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 7 | Скалярное произведение в координатах. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 8 | Векторное произведение. Основные свойства, механический смысл и применение. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 9 | Векторное произведение в координатах. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 10 | Смешанное произведение, его основные свойства и применение. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 11 | Геометрический смысл смешанного произведения. Смешанное произведение в координатах. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 12 | Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором. Общее уравнение плоскости. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 13 | Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 14 | Уравнения прямой на плоскости. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 15 | Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 16 | Полярные координаты. Связь с декартовыми координатами. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 17 | Кривые второго порядка: а) эллипс; б) парабола; в) гипербола. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 18 | Множества. Объединение, пересечение, разность множеств. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 19 | Функция. Область определения функции. Область значений функции. Операции над функциями. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 20 | Предел функции. Односторонние пределы. Признаки существования предела функции в точке. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 21 | Некоторые свойства функций, имеющих в точке конечный предел. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 22 | Бесконечно малые и бесконечно большие функции: определения; свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 23 | Первый замечательный предел. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 24 | Эквивалентные бесконечно малые: определения; свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 25 | Непрерывность функции в точке (два определения) и на отрезке. Свойства непрерывных функций. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 26 | Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 27 | Производная функции, ее геометрический смысл. Уравнение касательной к плоской кривой. Механический смысл производной. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 28 | Дифференцируемость функции. Необходимый признак дифференцируемости функции. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 29 | Формулы дифференцирования функций. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 30 | Дифференциал функции. Его свойства, связь с производной. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 31 | Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 32 | Теорема Ролля. Ее геометрический смысл. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 33 | Теорема Лагранжа. Ее геометрический смысл. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 34 | Определение возрастающей и убывающей функции. Признак монотонности. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 35 | Точки максимума и минимума. Необходимый признак экстремума. Критические точки 1-го рода. Достаточный признак экстремума ф-ции. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 36 | Выпуклость, вогнутость графика функции. Признак выпуклости, вогнутости графика функции. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 37 | Точки перегиба графика функции. Необходимый признак существования точки перегиба. Критические точки 2-го рода. Достаточный признак существования точки перегиба. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 38 | Асимптоты графика функции: вертикальные и наклонные. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 39 | Определение функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 40 | Частные производные первого порядка функции нескольких переменных, их геометрический смысл. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 41 | Полный дифференциал функции двух переменных. Геометрический смысл. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 42 | Частные производные высших порядков, теорема о смешанных производных функции нескольких переменных. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 43 | Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные признаки экстремума. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 44 | Поверхности второго порядка. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

### 4.3.2 Вопросы к экзамену 2 семестра

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Первообразная функция и ее основные свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 2 | Неопределенный интеграл и его основные свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 3 | Интегрирование заменой переменных. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 4 | Интегрирование по частям. Типы интегралов, решаемых интегрированием по частям. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 5 | Интегрирование квадратного трехчлена. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 6 | Определенный интеграл, как предел интегральных сумм. Теорема существования определенного интеграла. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 7 | Геометрический смысл определенного интеграла. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 8 | Интеграл с переменным верхним пределом. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 9 | Формула Ньютона–Лейбница. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 10 | Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем, ее геометрический смысл. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 11 | Интегрирование по частям в определенном интеграле. Типы интегралов, решаемых интегрированием по частям. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 12 | Некоторые геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур; вычисление длины дуги; вычисление объемов тел вращения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 13 | Несобственные интегралы. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 14 | Двойной интеграл (определение, теорема существования, свойства). | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 15 | Задача об объёме цилиндрического тела. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 16 | Задача о массе плоской пластины. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 17 | Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 18 | Двойной интеграл в полярных координатах. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 19 | Геометрические и механические приложения двойных интегралов. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 20 | Алгебраическая форма комплексного числа. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 21 | Арифметические операции с комплексными числами в алгебраической форме. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 22 | Геометрическая интерпретация и тригонометрическая форма комплексного числа. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 23 | Арифметические операции с комплексными числами в тригонометрической форме. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 24 | Формула Муавра. Корень *n*-ной степени из комплексного числа. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 25 | Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 26 | Основные понятия: дифференциальные уравнения, порядок уравнения, решение дифференциального уравнения, общее и частное решение (интеграл). | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 27 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема Коши. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 28 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 29 | Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка, метод решения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 30 | Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 31 | Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Задача Коши. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 32 | Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 33 | Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Свойство решений. Структура общего решения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 34 | Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 35 | Решение однородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 36 | Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случае специального вида правой части. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

### 4.4. Список вопросов к зачёту

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 2 | Необходимый признак сходимости ряда. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 3 | Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости:<br>а) интегральный признак Коши; б) признаки сравнения рядов;<br>в) признак Даламбера. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 4 | Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 5 | Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 6 | Знакопеременные ряды. Достаточное условие сходимости. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 7 | Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 8 | Ряды Тейлора и Маклорена. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 9 | Составные высказывания; логические операции. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 10 | Основные правила комбинаторики: правила суммы и произведения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 11 | Размещения. Перестановки. Сочетания. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 12 | Основные понятия: определения достоверных; невозможных; случайных; несовместных; совместных; равновозможных; элементарных (исходов); исходов опыта, благоприятных событию; полной группы событий. Классическое определение вероятности. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 13 | Алгебра событий: сумма и произведение событий; противоположные события. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 14 | Теоремы сложения и умножения. Независимые и зависимые события. Вероятность противоположного события. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 15 | Формула полной вероятности. Формула Байеса. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 16 | Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Лапласа. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 17 | Случайные величины, их классификация. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 18 | Дискретные случайные величины. Закон распределения (ряд, функция, полигон). | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 19 | Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 20 | Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 21 | Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 22 | Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 23 | Числовые характеристики непрерывных случайных величин. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 24 | Некоторые стандартные распределения: биномиальное; распределение Пуассона; равномерное распределение. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 25 | Нормальное распределение. Правило $3\sigma$ . | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 26 | Цели и задачи математической статистики. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 27 | Выборка, генеральная совокупность, объем выборки, варианта, частота. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 28 | Вариационный ряд. Эмпирический закон распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 29 | Эмпирическая функция распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 30 | Полигон частот. Полигон относительных частот. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 31 | Гистограмма частот. Гистограмма относительных частот. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 32 | Точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения: выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсия, выборочное и исправленное среднее квадратическое отклонение. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 33 | Статистические гипотезы, уровень значимости $\alpha$ . | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 34 | Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона $\left(\chi^2\right)$. Формулы вычисления $p_i$ в случае нормального закона распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 35 | Определение доверительного интервала, надежности доверительного интервала. Доверительные интервалы для $a$ и $\sigma$ нормального закона распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библио-теке | На кафедре |
| 1 | Шипачев В.С. | Высшая математика: учебник для вузов | М.: Высшая школа, 2007 | Все изучаемые разделы | 200 | - |
| 2 | Шипачев В.С. | Высшая математика: учебник для вузов | М.: Изд-во Юрайт, 2014 | Все изучаемые разделы | 56 | - |
| 3 | К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров | Высшая математика: руководство к решению задач: учебное пособие | М.: Физматлит, 2013. - Ч. 1.- [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606 | Модули 1 и 2 | + | - |
| 4 | Е.В. Макаров, К.Н. Лунгу | Высшая математика. Руководство к решению задач: учебное пособие | М: Физматлит, 2009. - Ч. 2.- [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250 | Модули 3-6 | + | - |
| 5 | Н.М. Удинцова, М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Д.В. Степовой | Математика в SMathStudio: учебное пособие. https://ачии.рф/files/f04c7be1-58d3-4728-a0e1-b2583346e052.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022. | Лабораторные работы 3 семестра | | + |

## 5.2. Дополнительная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | А.Ф. Паталах | Задания для аудиторных и внеаудиторных занятий по высшей математике: методическое пособие | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2010 | Все изучаемые разделы | 9 | 10 |
| 2 | М.Н. Середина, Л.Ю. Шипик, В.В. Серѐгина | Математика. Сборник задач. Часть I: учебное пособие. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/5a5ebc70-5214-401d-a691-00b91a683445.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. | Все изучаемые разделы 1 семестра | 6 | 34 |
| 3 | М.Н. Середина, Л.Ю. Шипик, В.В. Серѐгина | Математика. Сборник задач. Часть II: учебное пособие. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/12adac14-9282-4830-bf2a-aeb06ef96091.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019. | Все изучаемые разделы 2 семестра | 15 | 35 |
| 4 | И.М. Авраменко, Н.М. Удинцова | Ряды. Учебное пособие. | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2010 | Числовые и степенные ряды. | 9 | 10 |
| 5 | М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Н.М. Удинцова, Н.А. Коптева | Математика. Сборник задач. Часть III. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/55a7d3c0-6129-4d60-be1d-5e52214854e8.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. | Все изучаемые разделы 3 семестра | + 15 | + 35 |

## 5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

**Интернет-ресурсы**

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

**Информационные справочные системы и базы данных**

1. «Элементы большой науки» - Популярный сайт о фундаментальной науке – http://elementy.ru
2. «Математический портал» - Практические занятия по высшей математике – http://mathportal.net
3. «Мир математических уравнений» – Международный научно-образовательный сайт EqWorld – http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm
4. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru
6. Федеральный образовательный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

## 5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice

## 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

### Очная форма обучения

| № п\п | № семестра | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Подготовка к практическим занятиям, выполнение расчетных работ. Подготовка к контрольным работам и практическим рейтингам. Подготовка к лабораторным работам | Середина М.Н., Шипик Л.Ю. | Алгебра. Аналитическая геометрия. | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2011 |
| 2 | 1-3 | | Паталах А.Ф. | Практикум по высшей математике. Методические указания. | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2006 |
| 3 | 2 | | Середина М.Н., Шипик Л.Ю. | Интегральное исчисление функции одной переменной. Практикум. Учебное пособие | Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА,2013 |
| 4 | 2 | | Л.Ю. Шипик, М.А. Медведько | Дифференциальные уравнения | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2008 |
| 5 | 3 | | Болотюк В.А., Болотюк Л.А., Гринь А.Г. и др. | Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей: учебное пособие для вузов | СПб.: Изд-во «Лань», 2010 |
| 6 | 3 | | М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Н.М. Удинцова, Н.А. Колптева | Математика. Сборник задач. Часть III. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/55a7d3c0-6129-4d60-be1d-5e52214854e8.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. |

**Заочная форма обучения**

| № п\п | № семестра | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам | Середина М.Н., Шипик Л.Ю. | Алгебра. Аналитическая геометрия. | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2011 |
| 2 | 1-3 | | Паталах А.Ф. | Практикум по высшей математике. Методические указания. | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2006 |
| 3 | 2 | | Середина М.Н., Шипик Л.Ю. | Интегральное исчисление функции одной переменной. Практикум. Учебное пособие | Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА,2013 |
| 4 | 2 | | Л.Ю. Шипик, М.А. Медведько | Дифференциальные уравнения | Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2008 |
| 5 | 3 | | Болотюк В.А., Болотюк Л.А., Гринь А.Г. и др. | Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей: учебное пособие для вузов | СПб.: Изд-во «Лань», 2010 |
| 6 | 3 | | М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Н.М. Удинцова, Н.А. Колптева | Математика. Сборник задач. Часть III. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/55a7d3c0-6129-4d60-be1d-5e52214854e8.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. |

# 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | 2 |
| **5-305** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 68. |
| **5-306** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 60. |
| **5-307** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 72. |
| **5-308** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 82. |
| **5-309** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 28. |
| **5-211** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования.<br>Аудитория для самостоятельной работы.<br>Лаборатория информационных технологий.<br>347740, Ростовская обл.,<br>Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4 | Комплект учебной мебели.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 12.<br>11 персональных компьютеров с процессорами типа Core i3, с тактовой частотой 3,3 Гц и оперативной памятью 8 Гб.<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук. |
| **5-215** Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Лаборатория информационных технологий.<br>347740, Ростовская обл.,<br>Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4 | Комплект учебной мебели.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 12.<br>12 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб. |
| **5-221** Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Лаборатория информационных технологий.<br>347740, Ростовская обл.,<br>Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4 | Комплект учебной мебели.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 12.<br>12 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron с тактовой частотой 2,8 ГГц и оперативной памятью 1 Гб. |

| 1 | 2 |
|---|---|
| **5-110** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования.<br>Аудитория для самостоятельной работы.<br>Лаборатория информационных технологий.<br>347740, Ростовская обл.,<br>Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4 | Комплект учебной мебели.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 10.<br>6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб. |
| **5-115** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования.<br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Лаборатория информационных технологий.<br>347740, Ростовская обл.,<br>Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4 | Комплект учебной мебели.<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 11.<br>6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual Core с тактовой частотой 2,7ГГц и оперативной памятью 2 Гб. |
| **2-252 Читальный зал** для самостоятельной работы<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | 15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Corei3 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 5 шт.<br>Системный блок CeleronJ3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 GbSSD - 10 шт.<br>монитор Phillips 2205– 5 шт,<br>монитор SamsungSyncMaster 923m - 10шт<br>принтер EpsonLX-1170<br>Посадочных мест 114 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GBHDD – 1 шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GBHDD – 9 шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт. |
| | Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. |
| **2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА** для самостоятельной работы.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий.<br>Системный блок Corei3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160GbHDD – 1 шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт,<br>принтер HPLJ 1150<br>МФУ KyoceraTaskalfa 180<br>Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet |
| **5-217** Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |

*

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: функция, предел функции, производная, монотонность функции, неопределенные и определенные интегралы, дифференциальное уравнение и его общее решение, классическое определение вероятности и др. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение домашних заданий, решение задач по алгоритму. |
| Контрольная работа / расчетные работы | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение примерных вариантов контрольных работ. Выполнение расчетных работ. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, список вопросов, рекомендуемую литературу. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, список вопросов, рекомендуемую литературу. Решение примерных вариантов контрольных работ. |

*