**Приложение 1**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Дисциплины** Б1.О.05 «Математика и математическая статистика»

**Направление подготовки** 35.03.04 «Агрономия»

**Профиль подготовки** «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

**Квалификация выпускника** бакалавр

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**дисциплины** Б1.О.05 «Математика и математическая статистика»

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства и иных материалов | Кол-во |
|---|---|---|---|---|
| 1 | В целом | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания | 4 |
| 2 | | | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 5 |
| 3 | | | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 3 |

# 1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

## 1.1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций в первом семестре

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается двумя оценками: «зачтено», «не зачтено».

## 1.1.2 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций во втором семестре

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 1.2.1 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в первом семестре

| Код компетенции (индикатора достижения компетенции) | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | |
|---|---|---|---|
| | | «не зачтено» | «зачтено» |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2) | Знать основные определения, теоремы, следствия, свойства, понятия дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики | Фрагментарные знания в области основных определений, теорем, следствий, свойств, понятий дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики / Отсутствие знаний | Сформированные или неполные знания в области основных определений, теорем, следствий, свойств, понятий дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики |
| | Уметь находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить | Фрагментарное умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; | В целом успешное умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | 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 | 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 / Отсутствие умений | 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 |
| | Владеть навыками применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных | Фрагментарное применение навыков навыками применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных / Отсутствие навыков | В целом успешное применение навыками применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных |

**1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы во втором семестре**

| Код компетенции (индикатора достижения компетенции) | Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2) | Знать основные определения, теоремы, следствия, свойства, понятия дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики | Фрагментарные знания основных определений, теорем, следствий, свойств, понятий дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики / Отсутствие знаний | Неполные знания основных определений, теорем, следствий, свойств, понятий дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных определений, теорем, следствий, свойств, понятий дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики | Сформированные и систематические знания основных определений, теорем, следствий, свойств, понятий дифференциального и интегрального исчисления, элементов функционального анализа; аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики |
| | Уметь находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые интегралы; | Фрагментарное умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые интегралы; использовать | В целом успешное, но не систематическое умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и | Успешное и систематическое умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 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 / Отсутствие умений | 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 | 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 | 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 |
| | Владеть навыками применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов | Фрагментарное применение навыков применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической | В целом успешное, но не систематическое применение навыков применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных | Успешное и систематическое применение навыков применения методов дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | математической статистики обработки экспериментальных данных | статистики обработки экспериментальных данных | применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных | уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных | методов математической статистики обработки экспериментальных данных |

### 1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине в первом семестре оцениваются 2-балльной шкалой: «зачтено», «не зачтено».

Освоение дисциплины оценивается во втором семестре в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 1.4.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачёта

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| Зачтено | выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности |
| Не зачтено | не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы |

### 1.4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

| Оценка | Критерии |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Отлично | ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины |
| Хорошо | ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций |
| Удовлетворительно | ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда |

| 1 | 2 |
|---|---|
| | понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки |
| Неудовлетворительно | на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены |

# 2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 2.1. Вопросы к зачёту

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Аналитическая геометрия и линейная алгебра | | |
| 1 | Определители. Свойства определителей. Совместные и несовместные системы. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 2 | Матрицы. Основные типы матриц. Действия над матрицами. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 3 | Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 4 | Базис в $R^2$ и в $R^3$. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 5 | Определение вектора по координатам его начала и конца. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 6 | Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 7 | Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 8 | Кривые второго порядка: а) эллипс; б) парабола; в) гипербола. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Элементы функционального анализа | | |
| 9 | Множество. Основные понятия, Способы задания, операции над множествами. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 10 | Последовательности. Понятие функции, способы задания. Основные элементарные функции и их графики. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 11 | Предел функции. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 12 | Б.м. функция и её свойства, сравнение б.м. Эквивалентные б.м. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 13 | Б.б. и ограниченная функция. Свойства б.б. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 14 | Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 15 | Точки разрыва функции, их классификация. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 16 | Производная функции, её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| 17 | Теорема о связи непрерывности и дифференцируемости функций. | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 18 | Производных высших порядков. Физический смысл второй производной. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 19 | Правило Лопиталя. Правила раскрытия неопределённостей. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 20 | Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия монотонности. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 21 | Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Критические точки. Достаточное условие экстремума. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 22 | Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 23 | Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия их существования. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 24 | Асимптоты графика функции. Уравнение наклонной асимптоты. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 25 | Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

## 2.2 Вопросы к экзамену

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | | |
| 1 | Определение функций нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 2 | Частные производные первого порядка, их геометрический смысл. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 3 | Частные производные высших порядков, теорема о смешанных производных. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 4 | Градиент и его свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 5 | Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| Интегральное исчисление функции одной переменной | | |
| 6 | Первообразная функция, её свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 7 | Неопределённый интеграл, его свойства. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 8 | Замена переменной в неопределённом интеграле. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 9 | Интегрирование по частям. Типы интегралов, решаемых интегрированием по частям. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 10 | Определённый интеграл, как предел интегральных сумм. Теорема существования определённого интеграла. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 11 | Геометрический смысл определённого интеграла. Биологический смысл определённого интеграла. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 12 | Формула Ньютона-Лейбница. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 13 | Свойства определённого интеграла. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 14 | Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сходимости. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 15 | Вычисление площадей плоских фигур. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 16 | Вычисление объёмов тел вращения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| | Дифференциальные уравнения | |
| 17 | Комплексные числа и действия над ними (в алгебраической форме). | |
| 18 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка (основные понятия). Задача Коши. Теорема Коши. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 19 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделёнными и разделяющимися переменными, метод решения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 20 | Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка, метод решения. Уравнение Бернулли, метод решения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 21 | Дифференциальное уравнение второго порядка. Задача Коши. Теорема Коши. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 22 | Решение ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами:<br>а) случай разных действительных корней;<br>б) случай равных корней;<br>в) случай комплексных корней. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 23 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Структура общего решения ЛНДУ 2-го порядка. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случае специального вида правой части. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| | Теория вероятностей. Математическая статистика | |
| 24 | Классификация событий. Аксиомы вероятностей. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 25 | Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 26 | Относительная частота и статистическая вероятность. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 27 | Геометрическое определение вероятности. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 28 | Теорема сложения вероятностей. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 29 | Теорема умножения вероятностей. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 30 | Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 31 | Определение случайной величины, дискретной и непрерывной случайной величины. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 32 | Числовые характеристики случайных величин (определение, вычисление, свойства). | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 33 | Функция распределения $F(x)$ (определение, график, свойства). | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 34 | Плотность распределения $f(x)$ непрерывной случайной величины (определение, график, свойства). | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 35 | Закон равномерной плотности и его числовые характеристики. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 36 | Нормальный закон распределения: числовые характеристики, кривая Гаусса, вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 37 | Цели и задачи математической статистики. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 38 | Выборка, генеральная совокупность, объем выборки, варианта, частота. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 39 | Вариационный ряд. Эмпирический закон распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 40 | Эмпирическая функция распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 41 | Полигон частот. Полигон относительных частот. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 42 | Гистограмма частот. Гистограмма относительных частот. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 43 | Точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения: выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсии, выборочное и исправленное среднее квадратическое отклонение. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 44 | Статистические гипотезы, уровень значимости $\alpha$. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 45 | Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона $(\chi^2)$. Формулы вычисления $p_i$ в случае нормального, равномерного, показательного законов распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |
| 46 | Определение доверительного интервала, надежности доверительного интервала. Доверительные интервалы для $a$ и $\sigma$ нормального закона распределения. | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 |

### 2.3 Примерный вариант зачётной контрольной работы

Найти $y'$: 1. $y=\dfrac{8x+5}{2x^2-x+3}$. 2. $y=(7x+5)\cdot e^{\sin 4x}$. 3. $y=\dfrac{7}{8\cos 9x}$.

4. $y=8-\dfrac{7x^4}{2}+\dfrac{5}{x^2}$.

Вычислить: 5. $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-4x+4}{2x^2-3x-2}$. 6. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x-x^2+3}{2x^2+2x-5}$. 7. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\sin^2 2x}{tg3x\cdot\ln(1+4x)}$.

8. Исследовать функцию на экстремум: $y=x^3-9x^2+15x-3$

9. Решить систему уравнений по формулам Крамера $\begin{cases}2x+3y+4z=6,\\5x+2y=7.\end{cases}$

10. Найти угол между прямыми, заданными уравнениями $3x+2y+9=0$ и $x-5y-1=0$.

## 2.4 Примерные экзаменационные задачи

1. Найти $y'$: $y = 2^{\cos x} + \sin^3 2x$

2. Найти $y'$: $y = \ln\left(4 + arctg 5x^2\right)$

3. Найти $y'$: $y = 8ctg^2\left(3 - x^3\right)$

4. Найти $y'$: $y = \left(2x - 5\sqrt{x} + \frac{2}{x^4}\right)^7$

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

6. Найти $y'$: $y = tg(\ln x) - \frac{1}{5x^2} + 2\sqrt[4]{1 - e^{2x}}$

7. Найти $y'$: $y = \left(2x - \frac{2}{x^2} + e^{\cos 3x}\right)^3$

8. Найти $y'$: $y = 4tg 5x \cdot 5^{\sqrt{x}}$

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

10. Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{3x^2 + 5}{x - 4}$.

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

Найти неопределенные интегралы:

12. $\int \frac{3x - 2}{6x^2 - 1} dx$;

13. $\int x \sin 2x dx$.

14. Вычислить $\int_2^3 \left(3x^2 - 4x + 2\right) dx$.

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

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

17. Решить дифференциальное уравнение $y' = \frac{y}{x} + x \sin x$.

18. Решить дифференциальное уравнение $(3x + 1)y' - y^2 = 9$.

19. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y' = 12x + 1$.

20. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y' + y = 5e^{-2x}$.

21. Решить дифференциальное уравнение $y'' + 3y' - 10y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.

22. В партии из 10 деталей 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди наудачу извлеченных 2-х деталей есть хотя бы одна стандартная.

23. 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.

24. 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.

25. 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.

26. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\le 2 \\ \dfrac{x^3-8}{19} & при \quad 2<x\le 3 \\ 1 & при \quad x>3 \end{cases}.$$

Найти: 1) плотность распределения;

2) математическое ожидание случайной величины X.

27. 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.

28. По выборке объема 100 найдена выборочная дисперсия $D_в$=12. Найдите исправленную дисперсию.

16. Дано статистическое распределение выборки:

| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $m_i$ | 12 | 37 | 21 | 30 |

Найдите выборочные среднюю и дисперсию.

29. Дано исправленное среднее квадратическое отклонение s = 0,4, выборочная средняя = 18,6 и объем выборки n = 45. Найдите доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального закона распределения с надежностью γ = 0,95.

30. Найти $z''_{xy}$, если $z=y^4e^{6x-5y}$.

31. Найти градиент функции $u=\ln(5xy-z^2)+\dfrac{z}{x}$ в точке (1; 2; -3).

32. Найти асимптоты графика функции $y=\dfrac{5x-2x^2}{x-3}$.

33. Найти экстремумы функции $z=x^2+2y^2-6xy+5x-y-7$.

34. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=6x-1,\ y=x^2+7$.

35. Найти интеграл $\int(4x-3)\cdot e^{-2x}dx$.

36. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y=\sqrt{x+2},\ x+y=4,\ y=0$.

37. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''-3y'-4y=-9e^{4x}$.

38. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''+5y'=7-25x$.

39. Найти решение дифференциального уравнения $(x^2y-3y)dy=xe^{y^2}dx$, удовлетворяющее начальному условию $y(\sqrt{2})=0$.

40. Решить дифференциальное уравнение $y''+2y'=18x^2-1$.

41. Решить дифференциальное уравнение $y''+y'-2y=5\sin x$.

42. Вычислить длину дуги кривой $y=\ln x$ между прямыми $x=\sqrt{3}$ и $x=\sqrt{8}$.

## 2.5 Образец экзаменационного билета

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

Направление подготовки
35.03.04 «Агрономия»
Профиль «Селекция и генетика»
Дисциплина «Математика»

Утверждено на заседании кафедры
«Математика и биоинформатика»

Протокол № ___
от «__» _____ 20__ г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

1. Определённый интеграл, как предел интегральных сумм. Теорема существования определённого интеграла.
2. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли, Лапласа, Пуассона.
3. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y' + y = 5e^{-2x}$.

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____ _____
(подпись) (подпись) (Ф.И.О.)

## 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.О.05 «Математика и математическая статистика» / разраб. М.Н. Середина – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 37 с.