Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.О.07 «Математика»

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.07 «Математика»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-1.1; 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 на экзамене

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

1.1.2 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций на зачёте

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

1.2.1 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы на экзамене

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 понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций	Фрагментарные знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций	Неполные знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории	Сформированные и систематические знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории

1	2	3	4	5	6
	комплексной переменной	комплексной переменной / Отсутствие знаний	функций комплексной переменной	рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной	рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной
	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	Фрагментарное умение 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 / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение 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	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение 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	Успешное и систематическое умение 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

1	2	3	4	5	6
			статистики	методов математической статистики	привлечением методов математической статистики
	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	Фрагментарное применение навыков 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 / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков 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	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков 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	Успешное и систематическое применение навыков 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

1.2.1 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы на зачёте

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 понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной	Фрагментарные знания в области основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания в области основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной
	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	Фрагментарное умение 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 / Отсутствие умений	В целом успешное умение 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

1	2	3	4
	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	Фрагментарное применение навыков 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 / Отсутствие навыков	В целом успешное применение навыков 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

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины

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

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине в третьем семестре оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

1.4.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
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 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

1.4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачёта

Оценка	Критерии
1	2
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

1	2
	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

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

2.1 Вопросы к экзамену

2.1.1. Список вопросов 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 ОПК-1.2
2	Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3	Проекция вектора на ось. Определения и свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4	Определение вектора по координатам его начала и конца.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5	Условия коллинеарности векторов в векторной и координатной формах.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6	Скалярное произведение векторов. Основные свойства, механический смысл и применение.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7	Скалярное произведение в координатах.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
8	Векторное произведение. Основные свойства, механический смысл и применение.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
9	Векторное произведение в координатах.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
10	Смешанное произведение, его основные свойства и применение.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
11	Геометрический смысл смешанного произведения. Смешанное произведение в координатах.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
12	Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором. Общее уравнение плоскости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
13	Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

1	2	3
14	Уравнения прямой на плоскости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
15	Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
16	Полярные координаты. Связь с декартовыми координатами.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
17	Кривые второго порядка: а) эллипс; б) парабола; в) гипербола.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
18	Множества. Объединение, пересечение, разность множеств.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
19	Функция. Область определения функции. Область значений функции. Операции над функциями.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
20	Предел функции. Односторонние пределы. Признаки существования предела функции в точке.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
21	Некоторые свойства функций, имеющих в точке конечный предел.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
22	Бесконечно малые и бесконечно большие функции: определения; свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
23	Первый замечательный предел.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
24	Эквивалентные бесконечно малые: определения; свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
25	Непрерывность функции в точке (два определения) и на отрезке. Свойства непрерывных функций.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
26	Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
27	Производная функции, ее геометрический смысл. Уравнение касательной к плоской кривой. Механический смысл производной.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
28	Дифференцируемость функции. Необходимый признак дифференцируемости функции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
29	Формулы дифференцирования функций.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
30	Дифференциал функции. Его свойства, связь с производной.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
31	Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
32	Теорема Ролля. Ее геометрический смысл.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
33	Теорема Лагранжа. Ее геометрический смысл.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
34	Определение возрастающей и убывающей функции. Признак монотонности.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
35	Точки максимума и минимума. Необходимый признак экстремума. Критические точки 1-го рода. Достаточный признак экстремума функции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
36	Выпуклость, вогнутость графика функции. Признак выпуклости, вогнутости графика функции.	ОПК-1.1 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 ОПК-1.2

1	2	3
38	Асимптоты графика функции: вертикальные и наклонные.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
39	Определение функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
40	Частные производные первого порядка функции нескольких переменных, их геометрический смысл.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
41	Полный дифференциал функции двух переменных. Геометрический смысл.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
42	Частные производные высших порядков, теорема о смешанных производных функции нескольких переменных.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
43	Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные признаки экстремума.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
44	Поверхности второго порядка.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

2.1.2. Вопросы к экзамену 2 семестра

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Первообразная функция и ее основные свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2	Неопределенный интеграл и его основные свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3	Интегрирование заменой переменных.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4	Интегрирование по частям. Типы интегралов, решаемых интегрированием по частям.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5	Интегрирование квадратного трехчлена.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6	Определенный интеграл, как предел интегральных сумм. Теорема существования определенного интеграла.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7	Геометрический смысл определенного интеграла.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
8	Интеграл с переменным верхним пределом.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
9	Формула Ньютона–Лейбница.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
10	Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем, ее геометрический смысл.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
11	Интегрирование по частям в определенном интеграле. Типы интегралов, решаемых интегрированием по частям.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
12	Некоторые геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур; вычисление длины дуги; вычисление объемов тел вращения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
13	Несобственные интегралы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

1	2	3
14	Двойной интеграл (определение, теорема существования, свойства).	ОПК-1.1 ОПК-1.2
15	Задача об объёме цилиндрического тела.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
16	Задача о массе плоской пластины.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
17	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
18	Двойной интеграл в полярных координатах.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
19	Геометрические и механические приложения двойных интегралов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
20	Алгебраическая форма комплексного числа.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
21	Арифметические операции с комплексными числами в алгебраической форме.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
22	Геометрическая интерпретация и тригонометрическая форма комплексного числа.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
23	Арифметические операции с комплексными числами в тригонометрической форме.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
24	Формула Муавра. Корень *n*-ной степени из комплексного числа.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
25	Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
26	Основные понятия: дифференциальные уравнения, порядок уравнения, решение дифференциального уравнения, общее и частное решение (интеграл).	ОПК-1.1 ОПК-1.2
27	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема Коши.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
28	Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
29	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка, метод решения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
30	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
31	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Задача Коши.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
32	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
33	Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Свойство решений. Структура общего решения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
34	Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
35	Решение однородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
36	Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случае специального вида правой части.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

2.2. 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 ОПК-1.2
2	Необходимый признак сходимости ряда.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3	Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: а) интегральный признак Коши; б) признаки сравнения рядов; в) признак Даламбера.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4	Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5	Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6	Знакопеременные ряды. Достаточное условие сходимости. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7	Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
8	Ряды Тейлора и Маклорена.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
9	Составные высказывания; логические операции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
10	Основные правила комбинаторики: правила суммы и произведения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
11	Размещения. Перестановки. Сочетания.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
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 ОПК-1.2
13	Алгебра событий: сумма и произведение событий; противоположные события.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
14	Теоремы сложения и умножения. Независимые и зависимые события. Вероятность противоположного события.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
15	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
16	Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Лапласа.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
17	Случайные величины, их классификация.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
18	Дискретные случайные величины. Закон распределения (ряд, функция, полигон).	ОПК-1.1 ОПК-1.2
19	Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
20	Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

1	2	3
21	Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
22	Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
23	Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
24	Некоторые стандартные распределения: биномиальное; распределение Пуассона; равномерное распределение.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
25	Нормальное распределение. Правило 3σ.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
26	Цели и задачи математической статистики.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
27	Выборка, генеральная совокупность, объем выборки, варианта, частота.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
28	Вариационный ряд. Эмпирический закон распределения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
29	Эмпирическая функция распределения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
30	Полигон частот. Полигон относительных частот.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
31	Гистограмма частот. Гистограмма относительных частот.	ОПК-1.1 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 ОПК-1.2
33	Статистические гипотезы, уровень значимости α.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
34	Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона $\left(\chi^2\right)$. Формулы вычисления p_i в случае нормального закона распределения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
35	Определение доверительного интервала, надежности доверительного интервала. Доверительные интервалы для a и σ нормального закона распределения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

2.3. Примерные варианты экзаменационных задач

2.3.1. Примерные варианты экзаменационных задач за 1 семестр

1. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки M (4; -1; 2), N (-1; 2; 1), P (2; 5; -2).
2. Найти z''_{xy}, если $z = y^4 e^{6x-5y}$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки A(9; 3; -5) и B(6; 1; -2) параллельно прямой $\frac{x-3}{2} = \frac{y-4}{-1} = \frac{z=2}{-3}$.
4. Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $z = 2xy + \sqrt{y^3 - x}$ в точке M(-1; 2; -1).
5. Вычислить $np_{\vec{c}}(3\vec{b} - 2\vec{a})$, если $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = (1; -1; -3)$, $\vec{c} = (4; -2; 1)$.
6. Найти градиент функции $u = \ln(5xy - z^2) + \frac{z}{x}$ в точке (1; 2; -3).
7. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{5x - 2x^2}{x - 3}$.
8. Найти экстремумы функции $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$.
9. $\lim\limits_{x\to\infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$.
10. Составить уравнение прямой, проходящей через точку (7; -3) параллельно прямой $5x - 4y + 7 = 0$.
11. Найти угол KLM, если K(3; -1; 5), L(7; -4; 2), M(-2; 1; -1).
12. Найти экстремумы функции $z = x^2 + 2y^2 - 6xy + 5x - y - 7$.
13. Даны вершины треугольника ABC: A(7; 2; -3), B(3; 1; 6), C(-5; 8; 3). Составить уравнение медианы BE.
14. Найти площадь треугольника ABC, если A(1; 2; -3), B(2; -3; 4), C(1; 5; -4).
15. $\lim\limits_{x\to 2} (x^2 - 3)^{\frac{4}{x-2}}$.
16. Найти объем пирамиды с вершинами в точках A(0; -1; 3), B(2; -1; 4), C(-1; -1; 5), D(3; 4; 1).
17. Вычислить $B^T \cdot A$, если $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 1 & 6 & 9 \end{pmatrix}$.
18. Написать уравнение плоскости, проходящей через ось 0y и точку P(5; -2; 7).
19. Даны силы $\vec{F}_1 = (4; -3; 9)$ и $\vec{F}_2 = 2\vec{j} - 5\vec{i} - 4\vec{k}$, приложенные к точке M(5; -1; 3). Определить величину момента равнодействующей этих сил относительно точки P(2;1; 4).
20. Найти точки перегиба графика функции $y = xe^{3x}$.
21. Найти длины диагоналей и площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{m} = 2\vec{k} - 3\vec{j}$, $\vec{n} = \vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k}$.
22. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку P(2; -3; 7) параллельно прямой
$$\begin{cases} 3x - 2y + z - 9 = 0, \\ x + y + 3z + 12 = 0. \end{cases}$$
23. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{x^2 - e^{3x} + 4x + 1}{5x - \sin 7x}$.

24. Найти производную функции $z = e^{3x-2y^2-1} + xy - x^2$ в точке $A(3;\ 2)$ по направлению к точке $B(0;\ 6)$.

25. Найти экстремумы функции $y = \dfrac{\ln x}{x} - 4$.

2.3.2. Примерные варианты экзаменационных задач за 2 семестр

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int\limits_0^2 dx \int\limits_{\frac{x^2}{4}}^{\frac{3x}{2}} f(x,y)dy$.

2. Найти интеграл $\int \dfrac{dx}{\sqrt[3]{x+2}-1}$.

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

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

5. Вычислить $\int\limits_L \dfrac{dl}{x+y}$, где L – отрезок AB, $A(2;\ 4)$, $B(1;\ 3)$.

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

7. Найти интеграл $\int \dfrac{8-5x}{(x-2)(x+1)^2}dx$.

8. Решить дифференциальное уравнение $xy' - y = 3x\sin\dfrac{2y}{x}$.

9. Вычислить $\iint\limits_D \dfrac{x^2}{y^2}dxdy$, где D ограничена линиями $x = 2,\ y = x,\ y = \dfrac{1}{x}$.

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

11. Вычислить криволинейный интеграл $\int\limits_C xydx + (y-2x)dy$, где C – дуга параболы $y = 1 - x^2$ от точки (0; 1) до точки (1; 0).

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

13. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $x + z = 1,\ y = 2x,\ y + x^2 = 0,\ z = 0$.

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

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

16. Найти интеграл $\int (8 - x^2)\cdot \ln x dx$.

17. Найти интеграл $\int \dfrac{2x^2+1}{(x-2)(x^2+3)}dx$.

18. Решить задачу Коши: $x^2y' + 2xy = 8 - x^3,\ y(-2) = -5$.

19. Решить дифференциальное уравнение $xy' - 2y - 3x^2y^3 = 0$.

20. Найти массу плоской пластины с переменной плотностью $\rho = 2y$, занимающую область D, если $D:\ y = \sqrt{x},\ y = 0{,}5$.

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

22. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=\frac{1}{2}x^2-x-1,\ y=-\frac{1}{2}x^2-3x+2.$

23. Найти интеграл $\int_0^{\pi/2}\sin^3 x\cdot\cos^4 x dx.$

24. Найти интеграл $\int\frac{dx}{\sqrt{x-2}\left(\sqrt[3]{x-2}-2\sqrt[6]{x-2}\right)}.$

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

2.4 Образцы экзаменационных билетов

2.4.1. Образец экзаменационного билета к 1 семестру

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
35.03.06 «Агроинженерия»
Профиль «Технические системы в агробизнесе»
Дисциплина «Математика»
Курс 1 Семестр 1

Утверждено
на заседании кафедры
«Математика и биоинформатика»
Протокол № ___
от «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Условия коллинеарности векторов в векторной и координатной формах.
2. Полный дифференциал функции двух переменных. Геометрический смысл.
3. Найти:
$$\lim_{x\to 0}\frac{x^2-e^{3x}+4x+1}{5x-\sin 7x}.$$

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

2.4.2. Образец экзаменационного билета ко 2 семестру

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
35.03.06 «Агроинженерия»
Профиль «Технические системы в агробизнесе»
Дисциплина «Математика»
Курс 1 Семестр 2

Утверждено
на заседании кафедры
«Математика и биоинформатика»
Протокол № ___
от «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем, ее геометрический смысл.
2. Двойной интеграл (определение, теорема существования, свойства).
3. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y' + y = 5e^{-2x}$.

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

2.5 Примерный вариант зачетной контрольной работы

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

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

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.

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.07 «Математика» / разраб. В.В. Серёгина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 46 с.