

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Олег Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb231140304a393b7b17889e3a7d6e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерного факультета

  
С.В. Стребков

« 07 » 07 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Математика»**

Направление подготовки/специальность: 35.03.06 – Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2020

Майский, 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

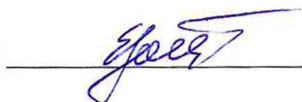
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. №340н;
- примерной основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 «Агроинженерия».

**Составитель:** канд. физ.-мат. наук, доцент Заболоцкий А.М.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии

« 10 » 06 2020 г., протокол № 10

Зав.кафедрой



Голованова Е.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе

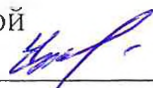
« 25 » 06 2020 г., протокол № 10-19/20

Зав.кафедрой



Макаренко А.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Чехунов О.А.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика является общепринятым универсальным языком науки, базисным элементом общей и профессиональной культуры современного инженера. Изучение математических дисциплин должно приводить к формированию у студента – будущего специалиста целостного представления о месте и роли математики в современном мире, о взаимосвязях её разделов, моделей и методов и возможностях при решении различных прикладных задач инженерного характера.

**1.1. Цель дисциплины** – сформировать у студентов навыки математического мышления и дать основу для изучения ряда специальных дисциплин.

### 1.2. Задачи:

- уяснить роль математических методов в исследовании и решении инженерных задач и технологических процессов;
- знать механизм и этапы построения математических моделей;
- изучить основные понятия и категории дисциплины;
- изучить принципы и методы математических расчётов;
- уметь рассчитать и интерпретировать математическое решение задачи;
- уметь использовать полученные знания в практической деятельности.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Математика относится к дисциплинам базовой части (Б1.О.11) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Математика (1-6 класс)
	2. Алгебра (7-11 класс)
	3. Геометрия (7-11 класс)
	4. Физика (7-11 класс)
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ общие базовые сведения по математике, алгебре и геометрии;</li><li>➤ элементы теории множеств, основные понятия математики: функции, предела, производной функции, свойства элементарных функций;</li><li>➤ роль и значение математики для изучения других дисциплин;</li></ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ решать уравнения и неравенства;</li><li>➤ использовать знания элементарной математики для решения практических задач;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ использовать знания элементарной геометрии для расчёта геометрических величин;</li> <li>➤ строить графики функций и уметь анализировать их;</li> <li>➤ пользоваться таблицами и справочными данными;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками вычислений и преобразований математических формул;</li> <li>➤ логическим мышлением;</li> <li>➤ способностью к самостоятельной работе с учебной литературой, навыками в поиске информации.</li> </ul>
--	--

Дисциплина является предшествующей для дисциплин «Физика», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов».

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы Достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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 наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<p><b>Знать:</b> математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию, ставить цели и определять пути их достижения.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.</p>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1 Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час			
	Очная		Заочная	
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым	1	2	1	2
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Общая трудоемкость, всего, час	252	144	252	144
зачетные единицы	7	4	7	4
<b>1. Контактная работа</b>				
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>80,25</b>	<b>56,4</b>	<b>44,75</b>	<b>28,4</b>
В том числе:				
Лекции ( <i>Лек</i> )	32	18	12	10
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	48	36	20	12
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	-	2	-
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	2	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	-	10,5	6
<b>1.2 Промежуточная аттестация</b>				
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	-	0,25	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	0,4	-	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-	-	-
<b>1.3 Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	
<b>в том числе по семестрам</b>	16	16	16	16
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>				
	<b>228</b>		<b>291</b>	
в том числе:	156	72	191	100
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	18	10	8	6
Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям	28	20	12	8
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	102	26	155	62
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	-	-	8	8
Подготовка к зачету/экзамену	8	16	8	16

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>1 семестр</b>								
<b>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»</b>	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>77</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>65</b>
1. Определители. Правило Крамера	8	2	2	4	10	2	2	6
2. Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения	18	2	4	12	20	2	2	16
3. Аналитическая геометрия на плоскости	17	2	3	12	17	2	2	13
4. Аналитическая геометрия в пространстве	19	2	3	14	18	-	-	18
5. Комплексные числа	12	2	2	8	12	-	-	12
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2	2	0	-	-	-
<b>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»</b>	<b>94</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>64</b>	<b>86</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>74</b>
1. Введение в математический анализ	14	2	2	10	14	-	2	12
2. Предел переменной величины и функции	16	2	4	10	18	2	2	14
3. Производная и дифференциал функции	26	4	6	14	24	2	2	20
4. Приложения производной	18	2	2	16	16	-	2	14
5. Функции нескольких независимых переменных	14	2	2	10	14	-	-	14
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6	-	2	4	0	-	-	-
<b>Модуль 3 «Интегральное исчисление»</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>62</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>52</b>
1. Неопределённый интеграл	18	4	4	10	21	2	2	17
2. Определённый интеграл	20	4	4	12	21	2	2	17
3. Приложения определённого интеграла	18	2	4	12	20	-	2	18
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	8	-	2	6	0	-	-	-
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	-				-			
<i>Текущие консультации</i>					10,5			
<i>Зачет</i>	0,25				0,25			
<i>Контактная аудиторная работа</i>	80,25	32	48		44,8	14	20	
<i>Контактная внеаудиторная работа</i>	16				16			
<i>Самостоятельная работа</i>	156				191			

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>2 семестр</b>								
<b>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>32</b>
1. Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных.	10	2	2	6	12	2	2	8
2. Линейное дифференциальное уравнение I порядка	12	2	4	6	12	-	-	12
3. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами	16	2	4	10	16	2	2	12
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	4	-	2	2	0	-	-	-
<b>Модуль 5 «Ряды»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
1. Числовые ряды. Признаки сходимости.	8	2	2	4	8	1	1	6
2. Степенные ряды	8	2	2	4	10	1	1	8
3. Приложения степенных рядов для приближенных вычислений	8	-	2	6	12	-	2	10
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>	6	-	2	4	0	-	-	-
<b>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>44</b>
1. Основы понятия теории вероятностей	14	2	4	8	14	2	2	10
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	10	2	2	6	12	-	-	12
3. Повторение независимых испытаний	12	2	4	6	12	-	-	12
4. Дискретные случайные величины	12	2	4	6	14	2	2	10
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>	6	-	2	4	0	-	-	-
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2							
<i>Текущие консультации</i>					6			
<i>Экзамен</i>	0,4				0,4			
<i>Контактная аудиторная работа</i>	56,4	18	36		28,4	10	12	
<i>Контактная внеаудиторная работа</i>	16				16			
<i>Самостоятельная работа</i>	72				100			
<b>ИТОГО:</b>								
<i>Контактная аудиторная работа</i>	136,65				73,15			
<i>Контактная внеаудиторная работа</i>	32				32			
<i>Самостоятельная работа</i>	228				291			
<i>Общая трудоемкость</i>	<b>396,65</b>				<b>396,15</b>			

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»</b>
<b><i>1 Определители. Правило Крамера</i></b>
1.1 Определители 2-го и 3-го порядка. Определители любого порядка, их свойства и вычисление. Метод разложения
1.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера
<b><i>2 Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения</i></b>
2.1 Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Прямоугольные координаты вектора
2.2 Скалярное, векторное и смешанное произведения. Геометрические приложения
<b><i>3 Аналитическая геометрия на плоскости</i></b>
3.1 Простейшие задачи аналитической геометрии. Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент прямой
3.2 Кривые второго порядка
<b><i>4 Аналитическая геометрия в пространстве</i></b>
4.1 Плоскость и прямая в пространстве
4.2 Поверхности второго порядка
<b><i>5 Комплексные числа</i></b>
5.1 Основные характеристики комплексного числа. Операции над числами в алгебраической форме
5.2 Тригонометрическая и экспоненциальная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра
<b>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»</b>
<b><i>1 Введение в математический анализ</i></b>
1.1 Основные понятия математического анализа. Функции одной переменной
1.2 Элементарные функции
<b><i>2 Предел переменной величины и функции</i></b>
2.1 Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел переменной величины. Основные теоремы о пределах
2.2 Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. I и II замечательные пределы
2.3 Непрерывность функции. Точки разрыва
<b><i>3 Производная и дифференциал функции</i></b>
3.1 Определение производной, её механический и геометрический смысл. Свойства производной. Производные элементарных функций
3.2 Производная сложной функции. Производные высших порядков
3.3 Дифференциал функции, свойства дифференциала. Приложение для приближённых вычислений
<b><i>4 Приложения производной</i></b>
4.1 Правило Лопиталя. Определение наибольших и наименьших значений функций
4.2 Исследование функций с помощью производных I и II порядка. Асимптоты графика



<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
<b><i>5 Функции нескольких независимых переменных</i></b>
5.1 Основные понятия. Геометрическая интерпретация функций двух переменных. Примеры
5.2 Частные и полное приращения. Частные производные. Правила дифференцирования
<b>Модуль 3 «Интегральное исчисление»</b>
<b><i>1 Неопределённый интеграл</i></b>
1.1 Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства. Таблица простейших интегралов
1.2 Основные методы интегрирования функций: методы разложения, замены переменной, интегрирование по частям
<b><i>2 Определённый интеграл</i></b>
2.1 Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определённый интеграл, свойства
2.2 Вычисление определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и интегрирование по частям
2.3 Несобственные интегралы, сходимость
<b><i>3 Приложения определённого интеграла</i></b>
Задачи геометрии: площадь плоской фигуры, объём тела вращения
Задачи физики: работа переменной силы, сила давления
<b>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</b>
<b><i>1 Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных</i></b>
1.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения, общее и частное решения, геометрическая интерпретация общего решения
1.2 Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Метод разделения переменных
<b><i>2 Линейное дифференциальное уравнение I порядка</i></b>
2.1 Линейное однородное уравнение, метод разделения переменных
2.2 Линейное неоднородное уравнение, метод вариации произвольной постоянной
2.3 Уравнение Бернулли, метод замены переменной
<b><i>3 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами</i></b>
3.1 Линейное однородное уравнение, характеристическое уравнение, общее решение
3.2 Линейное неоднородное уравнение, метод неопределённых коэффициентов
<b>Модуль 5 «Ряды»</b>
<b><i>1 Числовые ряды. Признаки сходимости</i></b>
1.1 Знакоположительные числовые ряды, примеры. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости
1.2 Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница
<b><i>2 Степенные ряды</i></b>
2.1 Понятие функционального ряда, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости ряда
2.2 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды
<b><i>3 Приложения степенных рядов для приближённых вычислений</i></b>
2.1 Приближённые вычисления функций, оценка погрешности вычислений
2.2 Приближённое вычисление определённых интегралов

<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
<b>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</b>
<b><i>1 Основные понятия теории вероятностей</i></b>
1.1 Предмет теории вероятностей. Случайные события. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей
1.2 Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики
<b><i>2 Теоремы сложения и умножения вероятностей</i></b>
2.1 Теорема сложения вероятностей
2.2 Зависимые события, условные вероятности. Теорема умножения вероятностей
<b><i>3 Повторение независимых испытаний</i></b>
3.1 Формула Бернулли
3.2 Предельные теоремы
<b>4. Дискретные случайные величины</b>
4.1 Определение, примеры. Закон распределения. Числовые характеристики
4.2 Примеры дискретных распределений: биномиальное распределение, распределение Пуассона

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
		Общая трудоёмкость	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>396</b>	<b>50</b>	<b>84</b>	<b>214</b>	<b>1-Зачет, 2-Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<i>I. Рубежный рейтинг</i>						Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>52</b>		<b>6</b>	<b>12</b>
1. Определители. Правило Крамера		8	2	2	4	Устный опрос	1	2
2. Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения		18	2	4	12	Устный опрос	1	2
3. Аналитическая геометрия на плоскости		17	2	3	12	Устный опрос	1	2
4. Аналитическая геометрия в пространстве		19	2	3	14	Устный опрос	1	2
5. Комплексные числа		12	2	2	8	Устный опрос	1	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1		4	-	2	2	Тестирование	1	2
<b>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>94</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>64</b>		<b>6</b>	<b>12</b>
1. Введение в математический анализ		14	2	2	10	Устный опрос	1	2
2. Предел переменной величины и функции		16	2	4	10	Устный опрос	1	2
3. Производная и дифференциал функции		26	4	6	16	Устный опрос	1	2
4. Приложения производной		18	2	2	14	Устный опрос	1	2
5. Функции нескольких независимых переменных		14	2	2	10	Устный опрос	1	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2		6	-	2	4	Тестирование	1	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 3 «Интегральное исчисление»</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>40</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
1. Неопределённый интеграл		18	4	4	10	Устный опрос	1	2
2. Определённый интеграл		20	4	4	12	Устный опрос	1	2
3. Приложения определённого интеграла		18	2	4	12	Устный опрос	1	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3		8	-	2	6	Тестирование	1	2
<b>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>24</b>		<b>6</b>	<b>10</b>
1. Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных		10	2	2	6	Устный опрос	1	2
2. Линейное дифференциальное уравнение I порядка		12	2	4	6	Устный опрос	1	2
3. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами		16	2	4	10	Устный опрос	2	3
Итоговый контроль знаний по темам модуля 4		4	-	2	2	Тестирование	2	3
<b>Модуль 5 «Ряды»</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>18</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
1. Числовые ряды. Признаки сходимости		8	2	2	4	Устный опрос	1	2
2. Степенные ряды		8	2	2	4	Устный опрос	1	2
3. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений		8	-	2	6	Устный опрос	1	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 5		6	-	2	4	Тестирование	1	2
<b>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		<b>5</b>	<b>10</b>
1. Основные понятия теории вероятностей		14	2	4	8	Устный опрос	1	2
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей		10	2	2	6	Устный опрос	1	2
3. Повторение независимых испытаний		12	2	4	6	Устный опрос	1	2
4. Дискретные случайные величины		12	2	4	6	Устный опрос	1	2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 6		6	-	2	4	Тестирование	1	2
<b>II. Творческий рейтинг</b>						Участие в конференциях и олимпиадах	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>							<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>							+	+
<b>V. Промежуточная аттестация</b>		<b>26</b>	-	-	<b>16</b>		<b>15</b>	<b>30</b>

## 5.2 Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности, в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.2 Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### ***5.2.3. Критерии оценки знаний студента на зачете***

На зачете студент проходит тестирование (тестовые задания открытого типа, 6 заданий в каждом варианте).

Оценка знаний осуществляется на основании следующих критериев:

- всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой.

Не сдавшим зачет считается студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, который не может продолжать обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика: в 3 т. Том 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник для академического бакалавриата. – 7-е изд., стереотипное. М.: Юрайт, 2016. – 281 с.
2. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. - М.: Наука, 2007. - 656 с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебник.: В 2-х т. - СПб.: Мифрил. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1996. - 416 с. - ISBN 5-86457-020-6.
4. Колемаев В. А., Староверов О. В., Турундаевский В. Б. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1991. - 400 с.
5. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике - М.: Физматлит, 2006. - 335 с.
6. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для студентов вузов. - М.: Высшая школа, 2004. - 404 с.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Шипачев В. С. Основы высшей математики: учебное пособие для вузов / под ред. А.Н. Тихонова. - М.: Высшая школа, 2008. - 479 с.
2. Заболоцкий А. М. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре: Учебное пособие / А. М. Заболоцкий. - Белгород, БелГСХА, 2010. - 91 с.

3. Заболоцкий А. М. Исследование функций и построение графиков: Учебное пособие / А. М. Заболоцкий. - Белгород, БелГАУ, 2018. - 57 с.

4. Заболоцкий А.М. Лекции по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие / А. М. Заболоцкий. - Белгород, БелГСХА, 2009. - 203 с.

5. Заболоцкий А. М. Сборник задач по математике для студентов специальности "Агроинженерия" / А. М. Заболоцкий. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2020. - 56 с.

### **6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Заболоцкий, А. М. Высшая математика. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических специальностей сельскохозяйственных вузов / А. М. Заболоцкий. - Белгород, БелГСХА, 1999. - 131 с.

2. УМК по дисциплине «Математика» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> -(логин, пароль).

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### **6.3.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные определения, теоремы, основные задачи, методы решений задач, выводы, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов



	к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы (см. п.6.1 и 6.2). Решение задач по теме занятия, выполнение расчетно-графических заданий.
Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала по конспекту лекций, знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Решение задач по темам практических занятий, выполнение расчетно-графических заданий.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо руководствоваться конспектом лекций, материалами практических занятий, рекомендуемой литературой, а также перечнем экзаменационных вопросов и типовыми контрольными тестами (см. приложение).

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ –Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video>

### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

Общероссийский математический портал (информационная система) – <http://www.mathnet.ru/>

Mathcad-справочник по высшей математике – <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБ Белгородского ГАУ – <http://lib.bsaa.edu.ru>

ЭБС «Знаниум» – <http://znanium.com>

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com>

ЭБС«AgriLib» – <http://ebs.rgazu.ru>

Справочно–правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Справочно –правовая система Гарант – <http://www.garant.ru/>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 2	Специализированная мебель на 200 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Состав оборудования рабочего места: - проектор NEC NP 14LP; - экран с электроприводом 406*305 ScreenChampion 4:3 MW; - видеомagneфон Panasonic NV-HD650 - Колонки Microlab VGA конвертор ATENVE022; - усилитель Pro Audio PA-913M; - кабель USB; - сетевой фильтр Power Cub (5 розеток) - закрытый монтажный шкаф; - ноутбук NB ASUS 15,6 K50 C Celeron.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 315	Специализированная мебель, доска маркерная, кафедра
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI

### 7.2. Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №2 Ул. Студенческая, 1	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 315 (аудитория математики и физики) Ул. Студенческая, 1	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) Ул. Вавилова, 24	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.

	<p>А Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021</p> <p>Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно.</p> <p>СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.</p> <p>RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи</p> <p>Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов.</p> <p>Программа экранного доступа NDVA</p>
--	---

**7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационнообразовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата:**

– ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001918000018 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 25.12.2018

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015

– ЭБС «Лань», договор №14 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЭБС Лань» от 16.10.2018

– ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

**7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

– БД информационно-правового обеспечения "Гарант". Договор №ЭПС-12-119 с ООО «Гарант-Сервис-Белгород» от 01.09.2012. Срок действия с 01.09.2012 - бессрочно.

– БД нормативно-правовой информации Консультант-Плюс. Договор об информационной поддержке с ООО «Веда-Консультант» от 01.01.2017. Срок действия с 01.01.2017 - бессрочно;

– Российская наукометрическая БД ScienceIndex на платформе elibrary.ru.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине «Математика»

направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2020

Майский, 2020

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>ОПК-1.1.</b> Демонстрирует знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знает:</b> математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимает, систематизирует и анализирует информацию, ставит цели и определяет пути их достижения.	Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия» Модуль 2 «Дифференциальное исчисление» Модуль 3 «Интегральное исчисление» Модуль 4 «Дифференциальные уравнения» Модуль 5 «Ряды» Модуль 6 «Основы теории вероятностей»	Устный опрос, тестирование	Зачет Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ОПК-1</b>	Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>ОПК-1.1.</b> Демонстрирует знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Умеет:</b> находить и критически анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия» Модуль 2 «Дифференциальное исчисление» Модуль 3 «Интегральное исчисление» Модуль 4 «Дифференциальные уравнения» Модуль 5 «Ряды» Модуль 6 «Основы теории вероятностей»	Устный опрос, тестирование	Зачет Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ОПК-1</b>	Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>ОПК-1.1.</b> Демонстрирует знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеет:</b> навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; – методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК; – навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.	Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия» Модуль 2 «Дифференциальное исчисление» Модуль 3 «Интегральное исчисление» Модуль 4 «Дифференциальные уравнения» Модуль 5 «Ряды» Модуль 6 «Основы теории вероятностей»	Устный опрос, тестирование	Зачет Экзамен



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>Неудовлетворительно Не зачтено</i>	<i>Удовлетворительно Зачтено</i>	<i>Хорошо Зачтено</i>	<i>Отлично Зачтено</i>
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК-1.1.</b> Демонстрирует знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<i>Не способен</i> продемонстрировать знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<i>Частично способен</i> продемонстрировать знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<i>Владеет способностью</i> продемонстрировать знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<i>Свободно владеет способностью</i> продемонстрировать знание основных законов математических наук, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
	<b>Знать:</b> математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию, ставить цели и определять пути их достижения.	Допускает грубые ошибки при рассмотрении математических методов решения инженерных задач; объективном восприятии, систематизации и анализе информации, в постановки цели и определении пути их достижения.	Может изложить основы методов решения инженерных задач; частично воспринимать, систематизировать и анализировать информацию, ставить цели и определять пути их достижения.	Знает математические методы решения инженерных задач; может объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию, ставить цели и определять пути их достижения.	Знает и объясняет математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимает, систематизирует и анализирует информацию, ставит цели и определяет пути их достижения.

1	2	3	4	5	6
	<b>Уметь:</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	Не умеет анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	Частично анализирует, а также частично может синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	Способен в типовой ситуации анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	Способен самостоятельно анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.
	<b>Владеть:</b> навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.	Не владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.	Частично владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.	Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.	Свободно владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач; методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые задания для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. Два трактора, работая совместно, вспахивают поле за 12 часов. Производительность первого трактора равна  $2 \text{ га/час}$ . Если производительность второго трактора увеличить на  $1 \text{ га/час}$ , то второй трактор вспашет это поле на 15 часов быстрее, чем первый. Определить первоначальную производительность второго трактора.

**Ответ.** 3

2. Решив систему уравнений  $\begin{cases} 3x + 5y + 5 = 0 \\ 7x - 2y = 43 \end{cases}$ , найти сумму  $x + y$ .

**Ответ.** 1

3. Решить уравнение  $\frac{1}{\sqrt{x+5}} - \frac{1}{\sqrt{x^2-25}} = 0$ .

**Ответ.** 6

4. Решить уравнение  $\sqrt{x} + 2 \cdot \sqrt[4]{x} = 8$ .

**Ответ.** 16

5. Решить уравнение  $9^x - 8 \cdot 3^x = 9$ .

**Ответ.** 2

6. Неравенство  $\frac{2x+1}{x-2} > 1$  верно, если

1)  $x \in (-\infty; 2)$ ;    2)  $x \in (-2; +\infty)$ ;

3)  $x \in (-\infty; -3) \cup (2; +\infty)$ ;    4)  $x \in (-\infty; 3)$ .

7. Область определения функции  $y = \ln(1 - 0,8x - 0,2x^2)$  имеет вид:

1)  $x \in (-5; 1)$ ;    2)  $x \in (1; 5)$ ;

3)  $x \in (-\infty; -5) \cup (1; +\infty)$ ;    4)  $x \in (-4; 0)$ .

8. Область определения функции  $y = \arcsin \frac{x-1}{2}$  имеет вид

- 1)  $x \in (-1; 3)$ ; 2)  $x \in (-3; 1)$ ; 3)  $x \in (-1; 1)$ ; 4)  $x \in (-3; 3)$ ; 5)  $x \in (1; 3)$ .

9. Корни уравнения  $2 \cos^2 x + 3 \sin x = 0$ :

1)  $x_n = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$ , где  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

2)  $x_n = \frac{\pi}{3} + \pi n$ , где  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

3)  $x_n = \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ , где  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

4)  $x_n = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n$ , где  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

10. Укажите все корни уравнения  $\sin 2x + 2 \cos^2 x = 0$ , удовлетворяющие неравенству  $|x| \leq \pi$ :

- 1)  $-3\pi/4$ ; 2)  $-\pi/2$ ; 3)  $-\pi/4$ ; 4)  $\pi/4$ ; 5)  $\pi/2$ ; 6)  $3\pi/4$ .

**Первый этап (пороговой уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

### Текущий контроль

#### Перечень вопросов к зачету и экзамену

##### I. Алгебра и аналитическая геометрия

1. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства и вычисление.
2. Правило Крамера для системы трёх линейных уравнений с тремя неизвестными.
3. Геометрические векторы. Равенство двух векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами.
4. Прямоугольные координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
5. Скалярное произведение двух векторов, его основные свойства и вычисление.
6. Векторное произведение двух векторов, его основные свойства и вычисление.
7. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл и вычисление.
8. Метод координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии.
9. Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
10. Прямая на плоскости, угловой коэффициент прямой.

11. Кривые второго порядка. Канонические уравнения кривых.
12. Поверхности второго порядка. Эллипсоид и сфера. Эллипсоид вращения.
13. Однополостный и двуполостный гиперболоиды.
14. Комплексные числа: формы записи и геометрическое изображение. Сложение, вычитание, умножение и деление чисел.

## **II. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

15. Переменные величины и функции. Область определения функции, способы ее задания. Примеры.
16. Предел переменной величины. Основные теоремы о пределах. Вычисление пределов. Точки разрыва функции.
17. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
18. Сложная функция, ее дифференцирование. Примеры.
19. Касательная к графику функции. Уравнение касательной.
20. Дифференциал функции одной переменной, его свойства и геометрический смысл. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
21. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
22. Правило Лопиталю, его использование для вычисления пределов.
23. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
24. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.

## **III. Интегральное исчисление**

25. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.
26. Основные методы интегрирования функций.
27. Определенный интеграл. Существование определенного интеграла, его основные свойства.
28. Формула Ньютона-Лейбница.
29. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.

## **IV. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

30. Основные понятия о дифференциальном уравнении. Уравнение первого порядка. Общее и частное решение, их геометрическое изображение.
31. Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными.
32. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
33. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
34. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод неопределенных коэффициентов для отыскания частного решения.

## **V. Ряды**

35. Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.
36. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
37. Знакопеременные числовые ряды. Теорема Лейбница.

38. Степенные ряды. Радиус и область сходимости ряда.  
 39. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.  
 40. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов.  
 41. Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов.

## VI. Основы теории вероятностей

42. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий.  
 43. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности события.  
 44. Теоремы сложения и умножения вероятностей.  
 45. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли.  
 46. Понятие случайной величины. Примеры. Дискретные случайные величины. Примеры дискретных распределений.

## Типовые контрольные тесты

### Контрольный тест по теме «Алгебра и аналитическая геометрия»

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 3 & -3 \end{vmatrix}$ . **Ответ:** 29.

2. Решив систему, найти сумму  $x + y$ :

$$\begin{cases} 5x - 7y + 5 = 0 \\ 2x - 4y = 6 \end{cases} \quad \text{Ответ: } -17.$$

3. Вычислить модуль вектора  $a = -9i - 6j - 2k$ .

**Ответ.** 11.

4. Дан треугольник  $ABC$  с вершинами:  $A(8; 4)$ ,  $B(-8; -8)$ ,  $C(1; 4)$ . Вычислить его периметр.

**Ответ.** 42.

5. Найти скалярное произведение векторов  $a = 5i - 7j + 3k$  и  $b = 9i - 8j - 4k$ .

**Ответ.** 89.

6. Вычислить смешанное произведение векторов  $a = i + 2j + 4k$ ,  $b = 3i - 5j$  и  $c = 4i + 3j + 5k$ .

**Ответ.** 61.

7. Уравнение прямой, проходящей через точку  $(4; 2)$  под углом  $135^\circ$  к оси  $Ox$ , имеет вид

1)  $x + y = 6$ ;    2)  $x - y = 2$ ;    3)  $x + y = 2$ ;    4)  $x - y + 6 = 0$ .

8. Уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(2; -1; 3)$  перпендикулярно вектору  $\mathbf{n} = 4\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}$ , имеет вид:

1)  $4x + y - z = 3$ ;                      2)  $2x - y + 3z = 14$ ;  
3)  $2x - y + 3z = 4$ ;                      4)  $4x + y - z = 4$ .

9. Уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-1; 3)$  и  $B(2; 5)$ , имеет вид

1)  $2x + 3y + 7 = 0$ ;    2)  $2x - 3y = 11$ ;    3)  $2x - 3y + 11 = 0$ ;  
4)  $2x - y + 1 = 0$ ;    5)  $2x + y - 1 = 0$ .

10. Дано уравнение окружности  $x^2 + (y + 5)^2 = 4$ . Касательной к окружности будет прямая

1)  $x = 0$ ;    2)  $x = -5$ ;    3)  $x = 2$ ;    4)  $y = -5$ .

11. Дано каноническое уравнение прямой  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-3}{-4}$ . Направляющий вектор этой прямой имеет вид:

1)  $\mathbf{p} = -\mathbf{i} + \mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ ;                      2)  $\mathbf{p} = \mathbf{i} - \mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ ;  
3)  $\mathbf{p} = -2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ ;                      4)  $\mathbf{p} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ .

12. Уравнение окружности радиуса  $R = 4$  с центром в точке  $C(2; -3)$  имеет вид:

1)  $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$ ;                      2)  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 16$ ;  
3)  $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 16$ ;                      4)  $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 16$ .

13.  $2x^2 + 3y^2 = 4$  – это уравнение

1) окружности;                      2) эллипса;  
3) гиперболы;                      4) параболы.

14. Аргумент комплексного числа  $5 + 5i$  равен

1)  $\pi$ ;    2)  $\pi/2$ ;    3)  $3\pi/4$ ;    4)  $\pi/4$ ;    5)  $-3\pi/4$ ;    6)  $0$ .

15. Решив уравнение  $x^2 + 6x + 25 = 0$ , найти сумму его корней.

**Ответ.**  $-6$ .

## Контрольный тест по теме «Дифференциальное исчисление»

1. Функция  $y = x^4 - 2x^2 + 5$  на интервале  $(-2; 0)$

- 1) монотонно возрастает;
- 2) имеет минимум;
- 3) имеет максимум;
- 4) монотонно убывает.

2. Область определения функции  $y = \frac{1}{2-x}$  есть

- 1)  $(-1; \infty)$ ;
- 2)  $(0; \infty)$ ;
- 3)  $(-\infty; 2) \cup (2; \infty)$ ;
- 4)  $(-\infty; \infty)$ .

3. Пусть  $a_n$  – бесконечно малая последовательность. Тогда

- 1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = c$  ( $c - const$ )
- 2)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$
- 3) предел не существует
- 4)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -\infty$

4. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 8}{2x^2 + 5x - 3}$ .

Ответ. 1,5.

5. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 + 2x - 3}$ .

Ответ. -0,5.

6. Вычислить производную функции  $f(x) = 4\sqrt{x} - \frac{32}{x^2}$  при  $x = 4$ .

Ответ. 1,5.

7. Используя правило Лопиталья, найти предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^4}{\ln x}$ .

Ответ. -4.

8. Точкой экстремума функции  $y = f(x)$  является точка, при переходе через которую

- 1)  $f'(x)$  сохраняет знак;
- 2)  $f'(x)$  меняет знак;
- 3)  $f''(x)$  меняет знак;
- 4)  $f''(x)$  сохраняет знак.



9. Точка  $M(1; 1)$  для функции  $y = 2x - x^2$  является точкой

- 1) разрыва;      2) минимума;      3) перегиба;      4) максимума.

### Контрольный тест по теме «Интегральное исчисление»

1. Интеграл  $\int \frac{dx}{x^3}$  равен

- 1)  $-\frac{1}{2x^2}$ ;      2)  $\frac{1}{3} \ln x + C$ ;      3)  $-\frac{3}{x^4}$ ;      4)  $C - \frac{1}{2x^2}$ .

2. Вычислить  $\int_0^1 3(2x+1)^2 dx$ .

Ответ. 13.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$  и  $y = x + 2$ .

Ответ. 4,5.

4. Вычислить  $\int_{1/4}^{+\infty} \frac{dx}{x^3}$ .

Ответ. 8.

### Контрольный тест по теме «Дифференциальные уравнения»

1. Дифференциальное уравнение  $y' + xy = 1$  – это

- 1) уравнение с разделяющимися переменными;  
2) линейное однородное уравнение;  
3) линейное неоднородное уравнение;  
4) уравнение Бернулли.

2. Дифференциальное уравнение  $y'' + 2xy' - 3y = 4$  – это

- 1) линейное однородное уравнение с переменными коэффициентами;  
2) линейное неоднородное уравнение с переменными коэффициентами;  
3) линейное однородное уравнение с постоянными коэффициентами;  
4) линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами.

3. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения

$$y'' - 4y' + 5y = x$$

– это уравнение вида

- 1)  $k^2 - 4k + 5 = x$ ;      2)  $y'' - 4y' + 5y = 0$ ;  
3)  $k^2 - 4k = 0$ ;      4)  $k^2 - 4k + 5 = 0$ .

4. Для интегрирования дифференциального уравнения  $y' + xy^2 = 0$  используют

- 1) метод разделения переменных;  
2) метод вариации произвольной постоянной;  
3) метод понижения порядка;  
4) метод замены переменной.

5. Общее решение  $y(x)$  дифференциального уравнения  $y' - 2xy = 0$  имеет вид:

- 1)  $y = e^{2x}$ ;    2)  $y = Ce^{2x}$ ;    3)  $y = e^{x^2} + C$ ;    4)  $y = Ce^{x^2}$ .

6. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y' - 5y = 0$  имеет вид

- 1)  $y = Ce^{5x}$ ;    2)  $y = C_1e^x + C_2e^{-5x}$ ;    3)  $y = C_1e^{4x} + C_2e^{-5x}$ ;    4)  
 $y = Ce^{-x}$ .

### Контрольный тест по теме «Ряды»

1. Формула общего члена ряда  $\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$  имеет вид

- 1)  $\frac{2n}{n+6}$ ;    2)  $\frac{2n-2}{3n}$ ;    3)  $\frac{2n+2}{n^2}$ ;    4)  $\frac{2n}{3^n}$ .

2. Ряд  $2 + \frac{3}{4} + \frac{4}{9} + \frac{5}{16} + \dots + \frac{n+1}{n^2} + \dots$

- 1) сходится;      2) расходится;  
3) условно сходящийся;    4) с неизвестной сходимостью.

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

- 1) сходится абсолютно;
- 2) сходится при четном  $n$  и расходится при нечетном  $n$  ;
- 3) сходится условно;
- 4) расходится.

4. Ряд Маклорена для функции  $y = \sin x$  имеет вид:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} ; \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} ;$$

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

5. Ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n}$  сходится на промежутке

- 1)  $0 < x < 2$ ;
- 2)  $-\infty < x < \infty$ ;
- 3)  $0 \leq x < 2$ ;
- 4)  $-1 < x < \infty$ .

6. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$  равен

- 1) 1;
- 2)  $a$ , где  $0 < a < 1$ ;
- 3) 0;
- 4)  $\infty$ .

7. Используя ряд Маклорена для функции  $\ln(1+x)$ , вычислить приближенно  $\ln 1,2$  с точностью до 0,01.

**Ответ.** 0,18.

### Контрольный тест по теме «Основы теории вероятностей»

1. Найти вероятность того, что при бросании четырёх симметричных монет будет 2 герба. Ответ записать в виде обыкновенной несократимой дроби.

**Ответ.** 3/8.

2. Вероятность невозможного события равна

- 1) может быть любым числом;
- 2) 0,5;
- 3) 0;
- 4) 1.

3. Вероятность достоверного события равна

- 1) может быть любым числом;
- 2) 0,5;
- 3) 0;
- 4) 1;
- 5)  $\infty$

4. Два стрелка произвели залп по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,3, для второго – 0,4. Найти вероятность того, что произойдет, по крайней мере, одно попадание в мишень.

**Ответ.** 0,58.

5. Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа в работе каждого из них равна 0,1. Найти вероятность того, что при включении устройства откажут 2 элемента. В ответе укажите десятичную дробь с точностью до 0,01.

**Ответ.** 0,19.

6. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ :

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

Вычислите её математическое ожидание.

**Ответ.** 0,9.

7. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$x_i$	1	2	3	4
$p_i$	0,4	0,3	0,2	0,1

Вычислите её дисперсию.

**Ответ.** 1.

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

### **Текущий контроль**

#### **Перечень вопросов к зачету и экзамену**

##### **I. Алгебра и аналитическая геометрия**

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Определители любого порядка, их свойства и вычисление.

2. Правило Крамера для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
3. Геометрические векторы. Равенство двух векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами.
4. Прямоугольные координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
5. Скалярное произведение двух векторов, его основные свойства и вычисление.
6. Векторное произведение двух векторов, его основные свойства и вычисление.
7. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл и вычисление.
8. Метод координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии.
9. Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
10. Прямая в пространстве. Канонические и общие уравнения прямой.
11. Прямая на плоскости, угловой коэффициент прямой.
12. Кривые второго порядка. Канонические уравнения кривых.
13. Поверхности второго порядка. Эллипсоид и сфера. Эллипсоид вращения.
14. Однополостный и двуполостный гиперболоиды.
15. Эллиптический параболоид. Параболоид вращения.
16. Коническая поверхность. Цилиндрические поверхности.
17. Комплексные числа: формы записи и геометрическое изображение. Сложение, вычитание, умножение и деление чисел.

## **II. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

18. Переменные величины и функции. Область определения функции, способы ее задания. Примеры.
19. Предел переменной величины. Основные теоремы о пределах.
20. Первый и второй замечательные пределы.
21. Непрерывность функции. Точки разрыва.
22. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
23. Сложная функция, ее дифференцирование. Примеры.
24. Касательная и нормаль к плоской кривой. Уравнения касательной и нормали.
25. Дифференциал функции одной переменной, его свойства и геометрический смысл. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
26. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
27. Функция, заданная неявно, ее дифференцирование.
28. Правило Лопиталья, его использование для вычисления пределов.
29. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
30. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба
31. Асимптоты графика функции.

## **III. Интегральное исчисление**

32. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.

33. Основные методы интегрирования функций. Метод разложения.
34. Метод подстановки и непосредственного интегрирования.
35. Интегрирование по частям.
36. Определенный интеграл. Существование определенного интеграла, его основные свойства.
37. Формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и интегрирование по частям в определенном интеграле.
38. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
39. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.
40. Физические приложения определенного интеграла. Работа переменной силы.
41. Несобственные интегралы. Признаки сходимости. Интеграл Пуассона.

#### **IV. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

42. Основные понятия о дифференциальном уравнении. Уравнение первого порядка. Общее и частное решение, их геометрическое изображение.
43. Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными.
44. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
45. Дифференциальное уравнение Бернулли.
46. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
47. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с переменными коэффициентами.
48. Линейное однородное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
49. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка. Метод неопределенных коэффициентов для отыскания частного решения.
50. Приложения линейных дифференциальных уравнений в физике.

#### **V. Ряды**

51. Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.
52. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
53. Знакопеременные числовые ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница.
54. Степенные ряды. Радиус и область сходимости ряда.
55. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.
56. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов.
57. Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов.

#### **VI. Основы теории вероятностей**

58. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий.
59. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей.
60. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.
61. Теорема сложения вероятностей. Противоположные события.
62. Зависимые и независимые события. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей.
63. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли.
64. Понятие случайной величины. Примеры. Дискретные случайные величины. Примеры дискретных распределений.

## Типовые контрольные тесты

### Контрольный тест по теме «Алгебра и аналитическая геометрия»

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 2 \\ 3 & -2 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ . **Ответ. 40.**

2. Решив систему, найти сумму  $x + y + z$ :

$$\begin{cases} x - 3y - 4z = -3 \\ 2x + y - 3z = -4 \\ -x + 5y + 2z = 7 \end{cases} .$$

**Ответ. -4.**

3. Система уравнений несовместна, если

- 1) её определитель равен нулю;
- 2) её определитель и все дополнительные определители равны нулю;
- 3) её определитель равен нулю, а, по крайней мере, один из дополнительных определителей не равен нулю;
- 4) её определитель равен нулю и все свободные коэффициенты уравнений равны нулю.

5. Дан треугольник  $ABC$  с вершинами:  $A(2; 3; 4)$ ,  $B(-1; -2; 1)$ ,  $C(-1; 2; -1)$ . Вычислить его площадь с погрешностью  $\pm 0,05$ .

**Ответ. 12,9.**

6. Дан треугольник  $ABC$  с вершинами:  $A(3; 4)$ ,  $B(-4; -1)$ ,  $C(3; -2)$ . Вычислить  $\angle BAC$  (в градусах с погрешностью  $\pm 0^\circ,5$ ).

**Ответ. 54.**

7. Даны точки  $A(-4; 4; 0)$ ,  $B(-4; -2; -3)$ ,  $C(1; 2; 0)$ . Вычислить объем треугольной пирамиды  $OABC$ .

**Ответ. 6.**

8. Уравнение прямой, проходящей через точку  $(4; 2)$  под углом  $135^\circ$  к оси  $Ox$ , имеет вид

1)  $x + y = 6$ ;   2)  $x - y = 2$ ;   3)  $x + y = 2$ ;   4)  $x - y + 6 = 0$ .

9. Дана гипербола  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ . Уравнения её асимптот имеют вид

1)  $y = -\frac{4}{5}x$ ,  $y = \frac{4}{5}x$ ;    2)  $y = -\frac{4}{3}x$ ,  $y = \frac{4}{3}x$ ;

3)  $y = -\frac{3}{5}x$ ,  $y = \frac{3}{5}x$ ;    4)  $y = -\frac{3}{4}x$ ,  $y = \frac{3}{4}x$ .

10. Дано уравнение эллипса  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$ . Координаты фокусов будут равны

1)  $F_1(0;-4)$ ;  $F_2(0;4)$ ;    2)  $F_1(-3;0)$ ;  $F_2(3;0)$ ;

3)  $F_1(0;-5)$ ;  $F_2(0;5)$ ;    4)  $F_1(-4;0)$ ;  $F_2(4;0)$

11. Геометрическое место точек, разность расстояний которых до двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, называется

1) параболой; 2) окружностью; 3) эллипсом; 4) гиперболой.

12. Дано каноническое уравнение прямой  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-3}{-4}$ . Этой прямой параллельна плоскость

1)  $-2x - 3y + 4z + 3 = 0$ ;    2)  $2x + 3y + 4z + 3 = 0$ ;

3)  $3x - 2y - 4z + 5 = 0$ ;    4)  $-3x + 2y + 10 = 0$ .

13.  $x^2 - y^2 + z = 0$  – это уравнение

1) эллипсоида;    2) однополостного гиперboloида

3) двуполостного гиперboloида;    4) круговой конической поверхности;

5) эллиптического параболоида;    6) гиперболического параболоида.

14. Аргумент комплексного числа  $-3 - 3i$  равен

1)  $\pi$ ; 2)  $-\pi$ ; 3) 3; 4)  $-3\pi/4$ ; 5)  $3\pi/4$ ; 6) 0.

15. Модуль комплексного числа  $z = \frac{1+7i}{3-4i}$  равен

1) 2; 2)  $\sqrt{2}$ ; 3)  $1/\sqrt{2}$ ; 4) 5; 5) 1/5; 6) 25.



## Контрольный тест по теме «Дифференциальное исчисление»

1. Функция  $y = x^2 - \operatorname{arctg} x^2$

- 1) монотонно возрастает;
- 2) имеет минимум;
- 3) имеет максимум;
- 4) монотонно убывает.

2. Если каждому значению  $n \in \mathbb{N}$  ставится в соответствие по определенному закону некоторое число  $x \in \mathbb{Z}$ , то множество занумерованных чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$  называется

- 1) функционалом;
- 2) числовым рядом;
- 3) рядом чисел;
- 4) числовой последовательностью.

3. Если  $x$  и  $y$  – две переменные величины, причем  $\lim x = a$ ;  $\lim y = b$ , то  $\lim \frac{x}{y}$  есть

- 1)  $\frac{a}{b}$ , если  $b \neq 0$ ;
- 2) не определен;
- 3)  $\frac{a}{b}$ ;
- 4) не связан с  $a$  и  $b$ .

4. Горизонтальная асимптота кривой  $y = \frac{2 - x^2}{x^2 + 1}$  –

- 1)  $y = -1$ ;    2)  $y = -2$ ;    3)  $y = -2$ ;    4)  $y = 1$ ;    5) не существует.

5. Уравнение нормали к кривой  $y = x^3$  в т.  $x_0 = 1$

- |  |  |
|--|--|
| 1) $y = -\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}$ ; | 2) $y = -\frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$ ; |
| 3) $y = -\frac{1}{3}x - \frac{4}{3}$ ; | 4) $y = -\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$ . |

6. Вертикальная асимптота кривой  $y = \frac{8}{x-2}$  будет

- 1)  $x = 1$ ;    2)  $x = 4$ ;    3)  $x = 2$ ;    4)  $x = 8$ .

7. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{\sqrt{x + 5} - 3}$ .

Ответ. 36.

8. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x - 5}{\sqrt{4x^2 + 7x - 2}}$ .

Ответ. 4.

9. Производная функции  $f(x) = \sqrt{4 + 3 \cos 2x + \sin^2 x}$  при  $x = \pi/4$  равна

1)  $-5/3\sqrt{2}$ ;    2)  $5/2\sqrt{3}$ ;    3) 8;    4) 5.

12. Используя правило Лопиталья, найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - x^2}{\ln(1 + x^2)}$ .

Ответ. -1.

13. Точкой перегиба функции  $y = f(x)$  является точка, при переходе через которую

- 1)  $f'(x)$  сохраняет знак;    2)  $f'(x)$  меняет знак;  
3)  $f''(x)$  меняет знак;    4)  $f''(x)$  сохраняет знак.

14. Найти наименьшее значение функции  $y = \frac{2 - x}{1 + x^2}$  на интервале  $[0; 2]$ .

Ответ. 1,5.

### Контрольный тест по теме «Интегральное исчисление»

1. Вычислить  $\int_8^{64} \frac{1 - 3x}{3 \cdot \sqrt[3]{x^2}} dx$ .

Ответ. -178.

2. Вычислить  $\int_{-1}^0 24x^3 \sqrt{9 - 8x^4} dx$ .

Ответ. -13.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \frac{x^2}{8}$  и  $y = \sqrt{x}$ .

Ответ записать в виде обыкновенной несократимой дроби.

**Ответ.** 8/3.

4. Вычислить  $\int_{1/2}^{+\infty} \left( \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^4} \right) dx$ .

Ответ записать в виде обыкновенной несократимой дроби.

**Ответ.** 14/3.

### Контрольный тест по теме «Дифференциальные уравнения»

1. Дифференциальное уравнение  $x^2 y' + xy = y^2$  – это

- 1) уравнение с разделяющимися переменными;
- 2) линейное однородное уравнение;
- 3) линейное неоднородное уравнение;
- 4) уравнение Бернулли.

2. Дифференциальное уравнение  $y'' + 2y' - 3y = x$  – это

- 1) линейное однородное уравнение с переменными коэффициентами;
- 2) линейное неоднородное уравнение с переменными коэффициентами;
- 3) линейное однородное уравнение с постоянными коэффициентами;
- 4) линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами.

3. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения

$$y'' - 4y' + 5y = x$$

– это уравнение вида

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) $k^2 - 4k + 5 = x$ ; | 2) $y'' - 4y' + 5y = 0$ ; |
| 3) $k^2 - 4k = 0$ ;     | 4) $k^2 - 4k + 5 = 0$ .   |

4. Для интегрирования дифференциального уравнения  $y' + xy^2 = x$  используют

- 1) метод разделения переменных;
- 2) метод вариации произвольной постоянной;
- 3) метод понижения порядка;
- 4) метод замены переменной.

5. Найти частное решение  $y(x)$  дифференциального уравнения  $2y'\sqrt{x} - y = 0$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 3$ , и вычислить  $y(2)$ . В ответе укажите десятичную дробь с округлением до 0,1.

Ответ. 12,3.

6. Найти частное решение  $y(x)$  дифференциального уравнения  $y'' + 2y' + 10y = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 9$ ,  $y'(0) = 0$ , и вычислить  $y(1)$ . В ответе укажите десятичную дробь с округлением до 0,1.

Ответ. -3,1.

### Контрольный тест по теме «Ряды»

1. Степенной ряд

$$x + \frac{x^2}{20} + \frac{x^3}{300} + \frac{x^4}{4000} + \dots$$

сходится при

- 1)  $x \in [-10; 10)$ ;                      2)  $x \in [-10; 10]$ ;  
 3)  $x \in [-0,1; 0,1]$ ;                      4)  $x \in (-10; 10)$ .

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

- 1) сходится абсолютно;  
 2) сходится при четном  $n$  и расходится при нечетном  $n$ ;  
 3) сходится условно;  
 4) расходится.

3. Ряд Маклорена для функции  $y = e^{-3x}$  имеет вид:

1)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(3x)^n}{n!}$ ;    2)  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(3x)^n}{n!}$ ;    3)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{3n}}{n}$ ;    4)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ .

4. Ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n}$  сходится на промежутке

- 1)  $0 < x < 2$ ;    2)  $-\infty < x < \infty$ ;    3)  $0 \leq x < 2$ ;    4)  $-1 < x < \infty$ .

5. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^{2n}}{(2n)!}$  равен

- 1) 1;      2)  $a$ , где  $0 < a < 1$ ;      3) 0;      4)  $\infty$ .

6. Вычислить приближенно  $\sqrt[3]{30}$ , ограничившись тремя первыми членами ряда. Оценить погрешность.

Оценку погрешности вычислений в ответе укажите после значения выражения через точку с запятой и пробел, например "1,23; 0,05".

**Ответ.** 3,103; 0,002.

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

**Ответ.** 0,855.

### Контрольный тест по теме «Основы теории вероятностей»

1. Бросается 5 монет. Вероятность того, что выпадет 3 герба, равна

- 1)  $5/16$ ;      2)  $17/32$ ;      3)  $11/16$ ;      4)  $15/32$ .

2. В круг радиуса 10 помещен меньший круг радиуса 5. Вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый, равна

- 1) 0,5;      2) 0,75;      3) 0,25;      4) 0,05.

3. Монету бросают 2 раза. Если не выпадет ни одного герба, то игрок платит 10 руб., если выпадет 1 герб, то игрок получает 1 рубль. Если выпадет 2 герба, то игрок получает 5 рублей. Математическое ожидание выигрыша равно

- 1)  $-1$ ;      2)  $-0,75$ ;      3) 2;      4) 0,75.

4. Прибор состоит из 2-х элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента – 0,05; второго – 0,08. Вероятность того, что при включении оба элемента будут работать, равна

- 1) 0,871;      2) 0,826;      3) 0,928;      4) 0,874.

5. Прибор состоит из 2-х элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора – 0,03; вто-

рого – 0,06. Вероятность того, что при включении прибора откажет только второй элемент, равна

- 1) 0,0671;    2) 0,06;    3) 0,0582;    4) 0,0938.

6. При изготовлении детали заготовка должна пройти 4 операции. Полагая появление брака на отдельных операциях событиями независимым, найти вероятность изготовления нестандартной детали, если вероятность брака на первой стадии операции равна 0,02; на второй – 0,01; на третьей – 0,02; на четвертой – 0,03

- 1) 0,92;    2) 0,08;    3) 0,0778;    4) 0,9222.

7. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0,1, для второго 0,2 и для третьего 0,15. Вероятность того, что в течение часа хотя бы один из станков потребует внимания рабочего, равна

- 1) 0,635;    2) 0,612;    3) 0,365;    4) 0,388.

8. В урне 50 билетов. Из них 10 выигрышных. Вероятность того, что первый вынутый билет будет выигрышным, равна

- 1) 0,3;    2) 0,1;    3) 0,4;    4) 0,2.

9. Функция распределения случайной величины  $X$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0; \\ x^4 & \text{при } x \in [0; 1]; \\ 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

Вычислить её дисперсию. Ответ записать в виде обыкновенной несократимой дроби.

**Ответ.** 2/75.

**Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

## Текущий контроль

### Перечень вопросов к зачету и экзамену

#### I. Алгебра и аналитическая геометрия

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Определители любого порядка, их свойства и вычисление.

2. Правило Крамера для системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
3. Геометрические векторы. Равенство двух векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами.
4. Прямоугольные координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
5. Скалярное произведение двух векторов, его основные свойства и вычисление.
6. Векторное произведение двух векторов, его основные свойства и вычисление.
7. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл и вычисление.
8. Метод координат на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии.
9. Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
10. Прямая в пространстве. Канонические и общие уравнения прямой.
11. Прямая на плоскости, угловой коэффициент прямой.
12. Кривые второго порядка. Канонические уравнения кривых.
13. Поверхности второго порядка. Эллипсоид и сфера. Эллипсоид вращения.
14. Однополостный и двуполостный гиперболоиды.
15. Эллиптический параболоид. Параболоид вращения.
16. Коническая поверхность. Цилиндрические поверхности.
17. Комплексные числа: формы записи и геометрическое изображение. Сложение, вычитание, умножение и деление чисел.

## **II. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

18. Переменные величины и функции. Область определения функции, способы ее задания. Примеры.
19. Предел переменной величины. Основные теоремы о пределах.
20. Первый и второй замечательные пределы.
21. Непрерывность функции. Точки разрыва.
22. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
23. Сложная функция, ее дифференцирование. Примеры.
24. Касательная и нормаль к плоской кривой. Уравнения касательной и нормали.
25. Дифференциал функции одной переменной, его свойства и геометрический смысл. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
26. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
27. Функция, заданная неявно, ее дифференцирование.
28. Правило Лопиталя, его использование для вычисления пределов.
29. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
30. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба
31. Асимптоты графика функции.

## **III. Интегральное исчисление**

32. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.

33. Основные методы интегрирования функций. . Метод разложения.
34. Метод подстановки и непосредственного интегрирования.
35. Интегрирование по частям.
36. Определенный интеграл. Существование определенного интеграла, его основные свойства.
37. Формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и интегрирование по частям в определенном интеграле.
38. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
39. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.
40. Физические приложения определенного интеграла. Работа переменной силы.
41. Несобственные интегралы. Признаки сходимости. Интеграл Пуассона.

#### **IV. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

42. Основные понятия о дифференциальном уравнении. Уравнение первого порядка. Общее и частное решение, их геометрическое изображение.
43. Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными.
44. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
45. Дифференциальное уравнение Бернулли.
46. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
47. Линейное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с переменными коэффициентами.
48. Линейное однородное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
49. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка. Метод неопределенных коэффициентов для отыскания частного решения.
50. Приложения линейных дифференциальных уравнений в физике. Свободные и вынужденные колебания.
51. Понятие о теории устойчивости.

#### **V. Ряды**

52. Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.
53. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
54. Знакопеременные числовые ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница.
55. Степенные ряды. Радиус и область сходимости ряда.
56. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.
57. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов.
58. Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов.

#### **VI. Основы теории вероятностей**

59. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий.
60. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей.
61. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.
62. Теорема сложения вероятностей. Противоположные события.
63. Зависимые и независимые события. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей.
64. Формулы полной вероятности и Байеса.



65. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли.  
 66. Предельные теоремы в схеме Бернулли.  
 67. Понятие случайной величины. Примеры. Дискретные случайные величины. Примеры дискретных распределений.  
 68. Функция распределения. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей.  
 69. Числовые характеристики случайных величин.  
 70. Примеры непрерывных распределений. Закон нормального распределения.  
 71. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.

## Типовые контрольные тесты

### Контрольный тест по теме «Алгебра и аналитическая геометрия»

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

Ответ. 13.

2. Решив систему, найти сумму неизвестных  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ :

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22 \end{cases}.$$

Ответ. 2.

3. Вычислить угол между векторами  $\mathbf{a} = 2\mathbf{m} - 7\mathbf{n}$  и  $\mathbf{b} = 2\mathbf{m} + 6\mathbf{n}$ , где  $\mathbf{m}$  и  $\mathbf{n}$  – единичные векторы, образующие угол  $60^\circ$ . Ответ указать в градусах.

Ответ. 150.

4. Даны векторы  $\mathbf{a} = 3\mathbf{m} + 2\mathbf{n}$  и  $\mathbf{b} = \mathbf{m} - 3\mathbf{n}$ , где  $\mathbf{m}$  и  $\mathbf{n}$  – единичные векторы, образующие угол  $30^\circ$ . Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ .

Ответ. 5,5.

5. Вычислить площадь четырехугольника с вершинами  $A(-2; -2; 1)$ ,  $B(4; 7; 2)$ ,  $C(6; 1; 1)$ ,  $D(2; -14; -1)$  с погрешностью  $\pm 0,05$ .

**Ответ.** 82,0.

6. Вычислить расстояние точки  $M(-4; 3)$  от прямой  $3x + 2y = 6$  с погрешностью  $\pm 0,05$ .

**Ответ.** 3,3.

7. Вычислить расстояние точки  $M(7; -2; -4)$  от плоскости  $2x + 2y - z = 2$ .

**Ответ.** 4.

8. Вычислить расстояние точки  $M(5; 4; 3)$  от прямой

$$\begin{cases} 4x + 3y = 2 \\ 2x + y + z = 0 \end{cases}$$

с погрешностью  $\pm 0,05$ .

**Ответ.** 7,0.

9. Вычислить угол между прямыми

$$\begin{cases} x + 2y + z = 0 \\ 3x + y + 2z = 1 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x - 2y + 2z = 2 \\ x + 3y = 0 \end{cases}$$

в градусах с погрешностью  $\pm 0^{\circ},5$ .

**Ответ.** 31.

10. Определить сумму квадратов полуосей эллипса, образованного пересечением поверхностей

$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{9} = 1 \quad \text{и} \quad z = x.$$

**Ответ.** 18,4.

11. Сумма модулей всех корней уравнения  $x^4 - 6x^2 + 25 = 0$  равна

1) 1; 2) 4; 3)  $2\sqrt{8}$ ; 4)  $4\sqrt{5}$ ; 5)  $8\sqrt{2}$ .

## Контрольный тест по теме «Дифференциальное исчисление»

1. Функция  $y = \arcsin(1 - |x| - 1)$  определена при

- 1)  $x \in [0; 4]$ ;      2)  $x \in [-1; 1]$ ;      3)  $x \in [-2; 2]$ ;  
4)  $x \in [-4; 4]$ ;      5)  $x \in [-\infty; +\infty]$ ;      6)  $x \in [-3; -1] \cup [1; 3]$ .

2. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 64} \frac{\sqrt{x} - 8}{4 - \sqrt[3]{x}}$ .

Ответ. -3.

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3x}$  равен

- 1) 1;      2)  $e^{-2}$ ;      3)  $\infty$  (не существует);  
4)  $e^{3/2}$ ;      5)  $e^2$ ;      6)  $e^3$ .

4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{\operatorname{tg} x - \sin x}$ .

Ответ. 2.

5. Вычислить производную функции

$$f(x) = \ln \sqrt{\frac{4-x^2}{4+x^2}}$$

при  $x = 1/2$ . Ответ записать в виде обыкновенной несократимой дроби.

Ответ. -64/255.

6. Используя правило Лопиталья, найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-x^2}{\ln(1+x^2)}$ .

Ответ. -1.

7. Координаты точек перегиба графика функции  $y = x^5 + 5x^4 - 40x^2 -$

- 1) (-2; -112);      2) (1; -34);      3) (-2; -112) и (1; -34);  
4) (0; 0);      5) (-1; -36);      6) (-2; -112), (0; 0) и (1; -34).

8. Асимптоты графика функции  $y = x - 2 \operatorname{arctg} x$  - прямые

- 1)  $y = x \pm \pi$ ;      2)  $y = x + \pi$ ;      3)  $y = x - \pi$ ;  
4)  $y = x \pm \pi/2$ ;      5)  $y = x$ ;      6)  $y = x$  и  $y = x + \pi$ .

### Контрольный тест по теме «Интегральное исчисление»

1. Вычислить  $\int_0^1 \frac{1 + \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ . В ответе укажите десятичную дробь с округлением до 0,01.

**Ответ.** 2,80.

2. Вычислить  $\int_0^{\pi} (3x + 2) \cos 3x dx$ . В ответе укажите десятичную дробь с округлением до 0,01.

**Ответ.** -0,67.

3. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями:  $y = xe^{-x/2}$  и  $y = 0$  при  $x \geq 0$ . В ответе укажите десятичную дробь с округлением до 0,01.

**Ответ.** 6,28.

4. Несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{1 + \sqrt{x^3}}$

- 1) сходится;                      2) расходится;  
3) сходится условно;          4) неизвестно.

### Контрольный тест по теме «Дифференциальные уравнения»

1. Найти частное решение  $y(x)$  дифференциального уравнения

$$y' - \frac{3y}{x} = 2x - 5,$$

удовлетворяющее начальному условию  $y(2) = 2$ , и вычислить  $y(3)$ . В ответе

укажите десятичную дробь с округлением до 0,1.

**Ответ.** -7,1.

2. Найти частное решение  $y(x)$  дифференциального уравнения

$$y'' + 2y' - 3y = (3 - 2x)e^x,$$

удовлетворяющее условиям  $y(0) = -3$ ,  $y'(0) = 7$ , и вычислить  $y(1)$ .

**Ответ.** -0,4.

## Контрольный тест по теме «Ряды»

### 1. Степенной ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n + 3^n}$$

сходится при

- 1)  $x \in [-1/3; 1/3)$ ;    2)  $x \in [-1/2; 1/2]$ ;    3)  $x \in [-2; 2]$ ;  
4)  $x \in [-3; 3]$ ;    5)  $x \in (-3; 3)$ ;    6)  $x \in [-3; 3)$ .

2. Вычислить приближенно  $\sqrt{e}$ , используя первые четыре члена ряда. Оценить погрешность.

Оценку погрешности вычислений в ответе укажите после значения выражения через точку с запятой и пробел, например "1,23; 0,05".

**Ответ.** 1,646; 0,003.

3. Вычислить приближенно  $\int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt[3]{1+x^2}}$  с точностью до 0,001.

**Ответ.** 0,988.

## Контрольный тест по теме «Основы теории вероятностей»

1. Студенту предлагают 6 вопросов и 4 ответа на каждый вопрос, из которых он должен указать правильный. Студент не подготовился и случайно угадывает ответы. Найти вероятность того, что он правильно ответит, не менее чем на половину вопросов. В ответе укажите обыкновенную несократимую дробь.

**Ответ.** 347/2048.

2. На лист бумаги, на котором нанесена равномерная сетка взаимно перпендикулярных прямых, бросают монету. Какова вероятность того, что монета не пересечет ни одну из линий, если её диаметр равен 2 см, а расстояние между линиями – 3 см. В ответе укажите обыкновенную несократимую дробь.

**Ответ.** 1/9.

3. В урне лежит 3 шара неизвестного цвета. В неё кладут белый шар и, после тщательного перемешивания, извлекают 1 шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что в урне остались только белые шары. В ответе укажите обыкновенную несократимую дробь.

**Ответ.** 2/5.

4. Всхожесть семян равна 80%. Найти вероятность того, что из 10000 посеянных семян прорастут не менее 8200. В ответе укажите десятичную дробь с округлением до 0,001.

**Ответ.** 0,894.

5. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0; \\ 4xe^{-2x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

Вычислить её математическое ожидание.

**Ответ.** 1.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ФОС ДИСЦИПЛИНЫ**

### **I. Входной рейтинг (5 баллов)**

#### **Критерии оценивания тестового задания**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Умножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к оценке в баллах следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 – 100% от 4 до 5 баллов,

41 – 70 % от 1 до 3 баллов,

0 – 40 % 0 баллов.

### **II. Рубежный рейтинг (Модули №№1-6, 6×10 баллов)**

**Критерии оценивания собеседования (по модулю дисциплины, 5 баллов):**

*5 баллов и/или «отлично»:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 4 до 5 баллов и/или «хорошо»:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 3 до 4 баллов и/или «удовлетворительно»:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*Менее 3 баллов и/или «неудовлетворительно»:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

### **Критерии оценивания тестового задания по модулю программы (5 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к оценке в баллах следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 – 100% от 4 до 5 баллов,

41 – 70 % от 1 до 3 баллов,

0 – 40 % 0 баллов.

### **III. Творческий рейтинг (5 баллов)**

#### **Критерии оценивания творческого задания**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

### **IV. Выходной рейтинг**

#### **Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 15 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90 – 100% от 11 до 15 баллов,

70 – 89 % от 5 до 10 баллов,

50 – 69 % от 1 до 5 баллов,

менее 50 % 0 баллов.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.



### **Критерии оценивания на экзамене (30 баллов):**

*От 26 до 30 баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 до 25 баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

*Пример экзаменационного билета*

**Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина**

Факультет инженерный Специальность 35.03.06 – агроинженерия

Утверждены \_\_\_\_\_

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

по дисциплине математика I курс

1. Частные производные функции нескольких независимых переменных.
2. Алгебраические многочлены. Корни многочлена. Разложение многочлена на простые сомножители.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - x - 1$  и  $y = x + 2$ .

Зав. кафедрой

Экзаменатор

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация. Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности, в частности.	30
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т. ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности, в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырёхбалльную систему:

Неудовлетворительно менее 51 балла	Удовлетворительно 51-67 баллов	Хорошо 67,1-85 баллов	Отлично 85,1-100 баллов
---------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------	----------------------------

Издательство ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный  
университет имени В.Я. Горина»