


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.02.2018 11:54:07  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a16090644035d8986ab6255891f288f913a1351fae

**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  
« 05 » 07 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Математика»**

Направление подготовки  
35.03.06 – Агроинженерия

Профиль подготовки  
Технический сервис в агропромышленном комплексе

Квалификация – «бакалавр»

*Дневная форма обучения*

**Майский, 2018 г.**

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. №1172;
- 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 5.04.2017 г. №301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности 35.03.06 «Агроинженерия».

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

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

«04» июня 2018 г., протокол № 18

Зав.кафедрой



Голованова Е.В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой технического сервиса в АПК

«04» 07 2018 г., протокол № 4/07/18

Зав.кафедрой



Бондарев А.В.

**Одобрена** методической комиссией инженерного факультета

«05» 07 2018 г., протокол № 9-17/18

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета



Слободюк А.П.

## 1 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.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

### 2.1 Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Математика относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.06) основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<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 матема-</li></ul>

	<p>тики для решения практических задач;</p> <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», «Сопротивление материалов».

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	<p><b>Знать:</b> общие базовые сведения по математике, алгебре и геометрии;</p> <p><b>Уметь:</b> решать уравнения и неравенства; использовать знания элементарной математики для решения практических задач;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками вычислений и преобразований математических формул; логическим мышлением</p>
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	<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</p>

		задач; – методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК; – навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.
--	--	---

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

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

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>1 семестр</b>	<b>2 семестр</b>
Общая трудоемкость, всего, час	252	144
<i>зачетные единицы</i>	7	4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>100</b>	<b>82</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>80</b>	<b>54</b>
В том числе:		
Лекции	32	18
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	48	36
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>20</b>	<b>28</b>
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (тестирование)	.*	.*
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч –заочной формы обучения x 18 нед.)	18	18
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Зачет ( на 1 группу)	2	-
Экзамен ( на 1 группу)	-	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>152</b>	<b>62</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>152</b>	<b>62</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	54	16
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-	82	30

практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)		
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	-	-
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	-	-
Подготовка к экзамену (зачету)	16	16

Примечание: \* осуществляется на аудиторных занятиях

#### 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				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»</b>	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>46</b>
1. Определители. Правило Крамера	8	2	2	Консультации	4
2. Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения	18	2	4		12
3. Аналитическая геометрия на плоскости	15	2	3		10
4. Аналитическая геометрия в пространстве	15	2	3		10
5. Комплексные числа	12	2	2		8
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>		<i>2</i>
<b>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>54</b>
1. Введение в математический анализ	12	2	2	Консультации	8
2. Предел переменной величины и функции	16	2	4		10
3. Производная и дифференциал функции	26	4	6		16
4. Приложения производной	12	2	2		8
5. Функции нескольких независимых переменных	12	2	2		8
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>2</i>		<i>4</i>
<b>Модуль 3 «Интегральное исчисление»</b>	<b>66</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
1. Неопределённый интеграл	18	4	4	Консультации	10
2. Определённый интеграл	18	4	4		10
3. Приложения определённого интеграла	16	2	4		10
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	<i>8</i>	<i>-</i>	<i>2</i>		<i>6</i>
<b>Зачет</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
1. Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных	6	2	2	Консультации	2
2. Линейное дифференциальное уравнение I порядка	10	2	4		4
3. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами	12	2	4		6
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>		<i>2</i>

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 5 «Ряды»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
1. Числовые ряды. Признаки сходимости	6	2	2	Консультации	2
2. Степенные ряды	6	2	2		2
3. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений	6	-	2		4
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>	6	-	2		4
<b>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
1. Основные понятия теории вероятностей	10	2	4	Консультации	4
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	8	2	2		4
3. Повторение независимых испытаний	10	2	4		4
4. Дискретные случайные величины	10	2	4		4
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>	6	-	2		4
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»</b>	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>46</b>
<b>1 Определители. Правило Крамера</b>	8	2	2	Консультации	4
1.1 Определители 2-го и 3-го порядка. Определители любого порядка, их свойства и вычисление. Метод разложения	4	1	1		2
1.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера	4	1	1		2
<b>2 Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения</b>	18	2	4		12
2.1 Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Прямоугольные координаты	6	1	1		4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
вектора					
2.2 Скалярное, векторное и смешанное произведения. Геометрические приложения	12	1	3		8
<b>3 Аналитическая геометрия на плоскости</b>	15	2	3		10
3.1 Простейшие задачи аналитической геометрии. Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент прямой	9	1	2		6
3.2 Кривые второго порядка	6	1	1		4
<b>4 Аналитическая геометрия в пространстве</b>	15	2	3		10
4.1 Плоскость и прямая в пространстве	9	1	2		6
4.2 Поверхности 2-го порядка	6	1	1		4
1	2	3	4	5	6
<b>5 Комплексные числа</b>	12	2	2		8
5.1 Основные характеристики комплексного числа. Операции над числами в алгебраической форме	6	1	1	Консультации	4
5.2 Тригонометрическая и экспоненциальная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра	6	1	1		4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2
<b>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>54</b>
<b>1 Введение в математический анализ</b>	12	2	2	Консультации	8
1.1 Основные понятия математического анализа. Функции одной переменной	4	1	1		2
1.2 Элементарные функции	8	1	1		6
<b>2 Предел переменной величины и функции</b>	16	2	4		10
2.1 Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел переменной величины. Основные теоремы о пределах	5	1	1		3
2.2 Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей I и II замечательные пределы	7	1	2		4
2.3 Непрерывность функции. Точки разрыва	4	-	1		3
<b>3 Производная и дифференциал функции</b>	26	4	6		16
3.1 Определение производной, её механический и геометрический смысл. Свойства производной. Производные элементарных функций	10	2	2		6
3.2 Производная сложной функции. Производные высших порядков	7	1	2		4
3.3 Дифференциал функции, свойства дифференциала. Приложение для приближённых вычислений	9	1	2		6



Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>4 Приложения производной</b>	12	2	2		8
4.1 Правило Лопиталя. Определение наибольших и наименьших значений функций	6	1	1		4
4.2 Исследование функций с помощью производных I и II порядка. Асимптоты графика	6	1	1		4
<b>5 Функции нескольких независимых переменных</b>	12	2	2		8
5.1 Основные понятия. Геометрическая интерпретация функций двух переменных. Примеры	6	1	1		4
5.2 Частные и полное приращения. Частные производные. Правила дифференцирования	6	1	1		4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	6	-	2		4
<b>Модуль 3 «Интегральное исчисление»</b>	<b>66</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>36</b>
<b>1 Неопределённый интеграл</b>	18	4	4	Консультации	10
1.1 Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства. Таблица простейших интегралов	7	1	1		5
1.2 Основные методы интегрирования функций: методы разложения, замены переменной, интегрирование по частям	11	3	3		5
<b>2 Определённый интеграл</b>	18	4	4		10
2.1 Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определённый интеграл, свойства	5	1	1		3
2.2 Вычисление определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Метод подстановки и интегрирование по частям	8	2	2		4
2.3 Несобственные интегралы, сходимость	5	1	1		3
<b>3 Приложения определённого интеграла</b>	16	2	4		10
Задачи геометрии: площадь плоской фигуры, объём тела вращения	5	1	2		2
Задачи физики: работа переменной силы, сила давления	5	1	2		2
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	8	-	2		6
<b>Зачет</b>	<b>18</b>	-	-	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
<b>1 Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных</b>	6	2	2	Консультации	2
1.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения, общее и частное решения, геометрическая интерпретация общего решения	3	1	1		1
1.2 Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Метод разделения переменных	3	1	1		1
<b>2 Линейное дифференциальное уравнение I по-</b>	10	2	4		4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<i>рядка</i>					
2.1 Линейное однородное уравнение, метод разделения переменных	3	1	1		1
2.2 Линейное неоднородное уравнение, метод вариации произвольной постоянной	5	1	2		2
2.3 Уравнение Бернулли, метод замены переменной	1	-	1		1
<b>3 Линейные дифференциальные уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
3.1 Линейное однородное уравнение, характеристическое уравнение, общее решение	6	1	2		3
3.2 Линейное неоднородное уравнение, метод неопределённых коэффициентов	6	1	2		3
<i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>		<i>2</i>
<b>Модуль 5 «Ряды»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>1 Числовые ряды. Признаки сходимости</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
1.1 Знакоположительные числовые ряды, примеры. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости	3	1	1		1
1.2 Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница	3	1	1		1
<b>2 Степенные ряды</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
2.1 Понятие функционального ряда, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости ряда	3	1	1		1
2.2 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды	3	1	1		1
<b>3 Приложения степенных рядов для приближённых вычислений</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
2.1 Приближённые вычисления функций, оценка погрешности вычислений	3	-	1		2
2.2 Приближённое вычисление определённых интегралов	3	-	1		2
<i>Итоговое занятие по модулю 5</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>2</i>		<i>4</i>
<b>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>1 Основные понятия теории вероятностей</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
1.1 Предмет теории вероятностей. Случайные события. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей	4	1	1		2
1.2 Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики	6	1	3		2

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>2 Теоремы сложения и умножения вероятностей</b>	8	2	2		4
2.1 Теорема сложения вероятностей	4	1	1		2
2.2 Зависимые события, условные вероятности. Теорема умножения вероятностей	4	1	1		2
<b>3 Повторение независимых испытаний</b>	10	2	4		4
3.1 Формула Бернулли	5	1	2		2
3.2 Предельные теоремы	5	1	2		2
<b>4. Дискретные случайные величины</b>	10	2	4		4
4.1 Определение, примеры. Закон распределения. Числовые характеристики	5	1	2		2
4.2 Примеры дискретных распределений: биномиальное распределение, распределение Пуассона	5	1	2		2
<i>Итоговое занятие по модулю 6</i>	8	-	2		4
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

## 5 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 (max)
		Общая трудоёмкость	Лекции	Лаборат.-практические занятия	Внеаудиторная работа и промежут. аттестация	Самостоятельная работа		
<b>Всего по дисциплине</b>	ОК-7, ОПК-2	396	50	84	48	214	Зачет, Экзамен	100
<i>I Входной рейтинг</i>							Тестирование	5
<i>II Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	60
<b>Модуль I «Алгебра и аналитическая геометрия»</b>	ОК-7, ОПК-2	<b>78</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>46</b>		<b>10</b>

Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Общая трудоёмкость	Лекции	Лаборат.-практические занятия	Внеаудиторная работа и промежут. аттестация	Самостоятельная работа		
1. Определители. Правило Крамера		8	2	2		4	Устный опрос	
2. Векторная алгебра. Действия над векторами. Приложения		18	2	4		12	Устный опрос	
3. Аналитическая геометрия на плоскости		15	2	3		10	Устный опрос	
4. Аналитическая геометрия в пространстве		15	2	3		10	Устный опрос	
5. Комплексные числа		12	2	2		8	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1		4		2		2	Тестирование	
<b>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»</b>	<b>ОК-7, ОПК-2</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>54</b>		<b>15</b>
1. Введение в математический анализ		12	2	2		8	Устный опрос	
2. Предел переменной величины и функции		16	2	4		10	Устный опрос	
3. Производная и дифференциал функции		26	4	6		16	Устный опрос	
4. Приложения производной		12	2	2		8	Устный опрос	
5. Функции нескольких независимых переменных		12	2	2		8	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2		6	-	2		4	Тестирование	
<b>Модуль 3 «Интегральное исчисление»</b>	<b>ОК-7, ОПК-2</b>	<b>66</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>36</b>		<b>10</b>
1. Неопределённый интеграл		18	4	4		4	Устный опрос	
2. Определённый интеграл		18	4	4		12	Устный опрос	
3. Приложения определённого интеграла		16	2	4		10	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3		8		2		6	Тестирование	
<b>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</b>	<b>ОК-7, ОПК-2</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>14</b>		<b>10</b>
1. Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных		12	2	2		2	Устный опрос	
2. Линейное дифференциальное уравнение I порядка		16	2	4		4	Устный опрос	
3. Линейные дифференциальные уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами		26	2	4		6	Устный опрос	

Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Общая трудоёмкость	Лекции	Лаборат.-практические занятия	Внеаудиторная работа и промежут. аттестация	Самостоятельная работа		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 4		4	-	2		2	Тестирование	
<b>Модуль 5 «Ряды»</b>	<b>ОК-7, ОПК-2</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>10</b>
1. Числовые ряды. Признаки сходимости		6	2	2		2	Устный опрос	
2. Степенные ряды		6	2	2		2	Устный опрос	
3. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений		6	-	2		4	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 5		6	-	2		4	Тестирование	
<b>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</b>	<b>ОК-7, ОПК-2</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>20</b>		<b>10</b>
1. Основные понятия теории вероятностей		10	2	4		12	Устный опрос	
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей		8	2	2		8	Устный опрос	
3. Повторение независимых испытаний		10	2	4		8	Устный опрос	
4. Дискретные случайные величины		10	2	4		10	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 6		6		2		4	Тестирование	
<i>III Творческий рейтинг</i>								
<i>IV Выходной рейтинг</i>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</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 единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого	60

	модуля.	
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
Выходной	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
Общий 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	68-85 баллов	86-100 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 «удо-

влетворительно» 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 проблемы 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 2)***

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539549>.
2. Березина Н.А. Математика: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369492>.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Прокофьев А.А. Математика: Учебное пособие: Том 1 [Электронный ресурс] / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520540>.
2. Прокофьев А.А. Математика: Учебное пособие: Том 2 [Электронный ресурс] / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 360 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520538>.

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

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, помечать 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 ра-	Изучение теоретического материала по конспекту лекций, знаком-



бота	ство 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 – Общие вопросы сельского хозяйства. Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/economy.php>

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

1. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
2. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
3. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
4. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
5. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
6. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
7. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
8. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
9. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
11. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
12. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>

13. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
14. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
15. Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова - <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html>
16. Документальное историческое кино - <http://intellect-video.com/>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По изучаемому предмету необходимо использовать электронный ресурс кафедры профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

### **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебные аудитории лекционного типа, оснащенные доской и техническими средствами обучения для представления учебной информации (мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов) и видеофильмов: компьютер, проектор, экран);
- учебные аудитории, оснащенные доской, для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа.

## 8 ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

Математика

дисциплина (модуль)

35.03.06 – Агроинженерия

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра математики, физики и химии	Кафедра технического сервиса в АПК
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ Дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_ С.В. Стребков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

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

по дисциплине «Математика»

направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Первый этап (пороговый 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» Определители. Правило Крамера. Векторная алгебра. Действия над векторами, приложения. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Комплексные числа. Модуль 2 «Дифференциальное исчисление» Введение в математический анализ. Предел переменной величины и функции. Производная и дифференциал функции. Приложения производной. Функции нескольких независимых переменных. Модуль 3 «Интегральное исчисление» Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	Устный опрос	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знает:</b> - математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимает, систематизирует и анализирует информацию, ставит цели и определяет пути их достижения	<p>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»  Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Модуль 5 «Ряды»  Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений.</p> <p>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»  Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины.</p>	Устный опрос	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Умеет:</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	<p>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»  Определители. Правило Крамера. Векторная алгебра. Действия над векторами, приложения. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Комплексные числа.</p> <p>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»  Введение в математический анализ. Предел переменной величины и функции. Производная и дифференциал функции. Приложения производной. Функции нескольких независимых переменных.</p> <p>Модуль 3 «Интегральное исчисление»  Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла</p>	Устный опрос	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Умеет:</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	<p>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»  Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Модуль 5 «Ряды»  Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений.</p> <p>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»  Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины.</p>	Устный опрос	Экзамен



Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Третий этап (высокий уровень)	<i>Владеет:</i> 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» Определители. Правило Крамера. Векторная алгебра. Действия над векторами, приложения. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Комплексные числа. Модуль 2 «Дифференциальное исчисление» Введение в математический анализ. Предел переменной величины и функции. Производная и дифференциал функции. Приложения производной. Функции нескольких независимых переменных. Модуль 3 «Интегральное исчисление» Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	Устный опрос	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Третий этап (высокий уровень)	<p><b>Владеет:</b> навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК;</li> <li>– навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.</li> </ul>	<p>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</p> <p>Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Модуль 5 «Ряды»</p> <p>Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений.</p> <p>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</p> <p>Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины.</p>	Устный опрос	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Первый этап (пороговый 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» Определители. Правило Крамера. Векторная алгебра. Действия над векторами, приложения. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Комплексные числа. Модуль 2 «Дифференциальное исчисление» Введение в математический анализ. Предел переменной величины и функции. Производная и дифференциал функции. Приложения производной. Функции нескольких независимых переменных. Модуль 3 «Интегральное исчисление» Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	Устный опрос	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знает:</b> - математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимает, систематизирует и анализирует информацию, ставит цели и определяет пути их достижения	<p>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</p> <p>Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Модуль 5 «Ряды»</p> <p>Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений.</p> <p>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</p> <p>Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины.</p>	Устный опрос	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Умеет:</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	<p>Модуль 1 «Алгебра и аналитическая геометрия»  Определители. Правило Крамера. Векторная алгебра. Действия над векторами, приложения. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Комплексные числа.</p> <p>Модуль 2 «Дифференциальное исчисление»  Введение в математический анализ. Предел переменной величины и функции. Производная и дифференциал функции. Приложения производной. Функции нескольких независимых переменных.</p> <p>Модуль 3 «Интегральное исчисление»  Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла</p>	Устный опрос	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Умеет:</b> анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	<p>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</p> <p>Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Модуль 5 «Ряды»</p> <p>Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений.</p> <p>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</p> <p>Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины.</p>	Устный опрос	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Третий этап (высокий уровень)	<i>Владеет:</i> 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» Определители. Правило Крамера. Векторная алгебра. Действия над векторами, приложения. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Комплексные числа. Модуль 2 «Дифференциальное исчисление» Введение в математический анализ. Предел переменной величины и функции. Производная и дифференциал функции. Приложения производной. Функции нескольких независимых переменных. Модуль 3 «Интегральное исчисление» Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	Устный опрос	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Третий этап (высокий уровень)	<p><b>Владеет:</b> навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК;</li> <li>– навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.</li> </ul>	<p>Модуль 4 «Дифференциальные уравнения»</p> <p>Дифференциальные уравнения I порядка. Метод разделения переменных. Линейное дифференциальное уравнение I порядка. Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Модуль 5 «Ряды»</p> <p>Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов для приближённых вычислений.</p> <p>Модуль 6 «Основы теории вероятностей»</p> <p>Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины.</p>	Устный опрос	Экзамен



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

Компетенции	Планируемые результаты обучения (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
ОК-7	<b>Способность к самоорганизации и самообразованию</b>	<b>Способность к самоорганизации и самообразованию не сформирована</b>	<b>Частично владеет способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	<b>Владеет способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	<b>Свободно владеет способностью к самоорганизации и самообразованию</b>
	<b>Знать:</b> источники поступления информации, как общепрофессиональной направленности, так и общекультурной.	Не знает или имеет фрагментарные знания об источниках поступления информации, как общепрофессиональной направленности, так и общекультурной.	Знает основные источники поступления информации, как общепрофессиональной направленности, так и общекультурной.	Знает источники поступления информации, как общепрофессиональной направленности, так и общекультурной.	Всестороннее и глубокое знание различных источников поступления информации, как общепрофессиональной направленности, так и общекультурной.
	<b>Уметь:</b> выделять из общего потока информации наиболее существенную, перспективную.	Не умеет выделять из общего потока информации наиболее существенную, перспективную.	Частично умеет выделять из общего потока информации наиболее существенную, перспективную.	Способен выделять из общего потока информации наиболее существенную, перспективную.	Способен самостоятельно выделять из общего потока информации наиболее существенную, перспективную.
	<b>Владеть:</b> методами поиска и обработки полученной информации, навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.	Не владеет методами поиска и обработки полученной информации; – навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.	Частично владеет методами поиска и обработки полученной информации; – навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.	Владеет методами поиска и обработки полученной информации; – навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.	Свободно владеет методами поиска и обработки полученной информации; – навыками самостоятельной работы в рамках образовательного направления.

1	2	3	4	5	6
<i>ОПК-2</i>	<i>Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	<i>Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	<i>Владеет способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	<i>Свободно владеет способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>
	<b>Знать:</b> математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию, ставить цели и определять пути их достижения.	Не знает или имеет фрагментарные знания математических методов решения инженерных задач; не может объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию, ставить цели и определять пути их достижения.	Знает основные математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимает, систематизирует и анализирует информацию, ставит цели и определяет пути их достижения.	Знает математические методы решения инженерных задач; объективно воспринимает, систематизирует и анализирует информацию, ставит цели и определяет пути их достижения.	Всестороннее и глубокое знание математических методов решения инженерных задач; объективно воспринимает, систематизирует и анализирует информацию, ставит цели и определяет пути их достижения.
	<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 умеет анализировать, синтезировать, обобщать необходимую информацию; использовать на практике знания о математических методах построения и решения моделей прикладных задач.	Способен 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.

1	2	3	4	5	6
	<p><b>Владеть:</b>  навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач;  – методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.</p>	<p>Не владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач;  – методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.</p>	<p>Частично владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач;  – методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.</p>	<p>Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач;  – методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.</p>	<p>Свободно владеет навыками применения современного математического инструментария для решения инженерных задач;  – методикой математических методов прогнозирования развития процессов и проблем объектов АПК.</p>

**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  $n = 4i + j - k$ , 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)  $p = -i + j + 3k$ ; 2)  $p = i - j - 3k$ ;  
3)  $p = -2i - 3j + 4k$ ; 4)  $p = 2i + 3j + 4k$ .

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

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



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;

сти;

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  $n \in N$  ставится в соответствие по определенному закону некоторое число  $x \in Z$ , 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 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. 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  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ :

$$3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3$$

$$2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3$$

$$x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3$$

$$x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22$$

Ответ. 2.

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

Ответ. 150.

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

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  $\pm 0,5$ .

**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. 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.

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

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

*5 баллов 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 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 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 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.

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