

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Ф.Д. Кодзоева  
« 30 » 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.11 МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки  
бакалавриат

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная, заочная

Магас, 2022

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) **"Математика"** является формирование понятий об элементах математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач сельскохозяйственного производства.

Исходя из цели, в процессе изучения учебной дисциплины **"Математика"** решаются следующие задачи:

- 1) Воспитание математической культуры и самоорганизации;
- 2) Привитие навыков использования математических методов в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **"Математика"** относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия бакалавриата. Индекс дисциплины Б1.В.11 Математика. Изучается в 1,2 и 3 семестрах

### Требования к предварительной подготовке обучающегося

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объеме программы средней школы

### Связь дисциплины «Математика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Математика»	Семестр
Б1.В.02	Теплотехника	4
Б1.О.15	Сопротивление материалов	5
Б1.О.9	Гидравлика	6

### Связь дисциплины «Математика» со смежными дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Математика»	Семестр
Б1.О.06	Физика	1,2,3
Б1.О.10	Информатика	2

## 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) **"Математика"**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знать:</b> последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера различными методами <b>Уметь:</b> использовать навыки решения задач геометрического и

	и ограничений		физического характера различными методами <b>Владеть:</b> Способностью анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общетехнических и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных
ОПК-2	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2.1. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	<b>Знать:</b> основные законы математического анализа; линейной алгебры и аналитической геометрии; теории вероятности и математической статистики <b>Уметь:</b> использовать математический аппарат для обработки технической информации <b>Владеть:</b> способностью к использованию основных понятий естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) "Математика"

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **13** зачетных единиц, **468** часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по
			Контактная работа	Самостоятельная работа	

			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>																	
1.1.	Тема 1.1. Определители и матрицы /лекция/	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
1.2.	Тема 1.2. Определители, их свойства. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
1.3.	Тема 1.3. Матрицы, действия над ними. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
1.4.	Тема 1.4. Системы линейных алгебраических уравнений /лекция/	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
1.5.	Тема 1.5. Системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры</b>																	
2.1.	Тема 2.1. Векторы, основные понятия /лекция/	1		4				4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
2.2.	Тема 2.2. Векторы, основные понятия. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
2.3.	Тема 2.3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов /лекция/	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
2.4.	Тема 2.4. Скалярное произведение векторов. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
2.5.	Тема 2.5. Векторное произведение векторов. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
2.6.	Тема 2.6. Смешанное произведение векторов. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>																	
3.1.	Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости. Система координат на плоскости. Уравнение линии на плоскости /лекция/	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
3.2.	Тема 3.2 Система координат на плоскости. Основные задачи метода координат на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости, основные задачи /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	1	-	-	-
3.3.	Тема 3.3 Линии второго порядка /лекция/	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-

3.4.	Тема 3.4 Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
3.5.	Тема 3.5 Аналитическая геометрия в пространстве. Поверхности и линии в пространстве /лекция /	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
3.6.	Тема 3.6 Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
3.7.	Тема 3.7 Поверхности второго порядка в пространстве /лекция/	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
3.8.	Тема 3.8 Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Решение задач /практика/	1	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
<b>Раздел 4. Введение в математический анализ</b>																		
4.1.	Тема 4.1 Множества. Действительные числа. Функция. Последовательности /лекция/	1	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
4.2	Тема 4.2 Множества. Действительные числа. Функция. Решение задач /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
4.3	Тема 4.3 Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
4.4	Тема 4.4 Вычисление пределов функции. Способы раскрытия неопределенностей. Решение задач /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
4.5	Тема 4.5 Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
4.6	Тема 4.6 Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация. Решение задач /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
<b>Раздел 5 . Основы дифференциального исчисления</b>																		
5.1	Тема 5.1 Понятие производной. Правила и формулы дифференцирования /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
5.2	Тема 5.2 Вычисление производной функции. Решение задач /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
5.3	Тема 5.3 Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
5.4	Тема 5.4 Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
5.5	Тема 5.5 Применение производных к исследованию функции /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-

5.6	Тема 5.6 Применение производных к исследованию функции. Решение задач /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
5.7	Тема 5.7 Функции нескольких переменных /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
5.8	Тема 5.8 Частные производные первого и второго порядков. Исследование функции нескольких переменных на экстремум. Решение задач /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
<b>Раздел 6. Основы интегрального исчисления</b>																		
6.1	Тема 6.1 Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
6.2	Тема 6.2 Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования. Решение задач /практика/	2	4	-	4	-	-	4	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-
6.3	Тема 6.3 Определенный интеграл, его основные свойства. Формула Ньютона -Лейбница /лекция/	2	4	4	-	-	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
6.4	Тема 6.4 Вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Решение задач /практика/	2	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
6.5	Тема 6.5 Несобственные интегралы /лекция/	2		4				3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
6.6	Тема 6.6 Несобственные интегралы. Решение задач /практика/	2	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
<b>Раздел 7 . Элементы теории рядов</b>																		
7.1	Тема 7.1 Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами /лекция/	3	4	4	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
7.2	Тема 7.2 Формы комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Действия над комплексными числами. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
7.3	Тема 7.3 Числовые ряды, основные понятия. Виды числовых рядов, признаки их сходимости /лекция/	3	4	4	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
7.4	Тема 7.4 Числовые ряды, основные понятия. Виды числовых рядов, признаки их сходимости. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
7.5	Тема 7.5 Степенные ряды, основные понятия. Разложение функций в степенные ряды /лекция/	3		4				3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-

7.6	Тема 7.6 Исследование на сходимость степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
<b>Раздел 8 . Дифференциальные уравнения</b>																		
8.1	Тема 8.1 Дифференциальные уравнения, основные понятия /лекция/	3	4	4	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
8.2	Тема 8.2 Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
8.3	Тема 8.3 Дифференциальные уравнения высших порядков /лекция/	3	4	4	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
8.4	Тема 8.4 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
<b>Раздел 9 . Элементы теории вероятностей</b>																		
9.1	Тема 9.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей /лекция/	3	4	4	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
9.2	Тема 9.2 События и их классификация. Элементы комбинаторики. Вероятность события и ее свойства. Теоремы сложения и умножения. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
9.3	Тема 9.3 Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
9.4	Тема 9.4 Случайные величины /лекция/	3	4	4	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
9.5	Тема 9.5 Виды случайных величин, законы их распределения. Числовые характеристики. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
<b>Раздел 10 . Элементы математической статистики</b>																		
10.1	Тема 10. Элементы математической статистики и теории корреляции /лекция/	3	4	4	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
10.2	Тема 10.2 Статистическое распределение. Выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-

10.3	Тема 10.3 Линейная корреляция. Определение параметров линейной зависимости. Коэффициент корреляции и его свойства. Решение задач /практика/	3	2	-	2	-	-	3	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-
	<b>Общая трудоемкость, в часах</b>		204	104	100			210		116	94				54			
												<b>Форма контроля:</b>					<b>Экзамен</b>	
																		2,3

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Математика» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу

**Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 13 зачетных единиц)**

*Таблица 4.1.*

Раздел, тема	Содержание программы учебной дисциплины
<b>Введение в курс математики</b>	Предмет и задачи курса математика. Место математики в системе наук.
<b>Раздел 1.</b>	<b>Элементы линейной алгебры</b>
	Тема 1. Определители и матрицы Определители, их свойства. Матрицы, действия над ними. Тема 2 Системы линейных алгебраических уравнений Системы линейных алгебраических уравнений, методы их решения
<b>Раздел 2.</b>	<b>Элементы векторной алгебры</b>
	Тема 1. Векторы, основные понятия Векторы, основные понятия. Решение задач Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов Скалярное произведение векторов. Решение задач Векторное произведение векторов. Решение задач Смешанное произведение векторов. Решение задач
<b>Раздел 3.</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>



	<p>Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости. Система координат на плоскости. Уравнение линии на плоскости</p> <p>Система координат на плоскости. Основные задачи метода координат на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости, основные задачи</p> <p>Тема 2. Линии второго порядка</p> <p>Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Решение задач</p> <p>Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве. Поверхности и линии в пространстве</p> <p>Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Решение задач</p> <p>Тема 4. Поверхности второго порядка в пространстве</p> <p>Канонические уравнения поверхностей второго порядка.</p>
<b>Раздел 4</b>	<b>Введение в математический анализ</b>
	<p>Тема 1. Множества. Действительные числа. Функция. Последовательности</p> <p>Множества. Действительные числа. Функция.</p> <p>Тема 2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции</p> <p>Вычисление пределов функции. Способы раскрытия неопределенностей.</p> <p>Тема 3. Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация</p> <p>Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация.</p>
<b>Раздел 5</b>	<b>Основы дифференциального исчисления</b>
	<p>Тема 1. Понятие производной. Правила и формулы дифференцирования</p> <p>Вычисление производной функции.</p> <p>Тема 2. Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков</p> <p>Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям</p> <p>Тема 3. Применение производных к исследованию функции</p> <p>Применение производных к исследованию функции.</p> <p>Тема 4. Функции нескольких переменных</p> <p>Частные производные первого и второго порядков. Исследование функции нескольких переменных на экстремум.</p>
<b>Раздел 6</b>	<b>Основы интегрального исчисления</b>
	<p>Тема 1. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования</p> <p>Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования. Тема 2. Определенный интеграл, его основные свойства. Формула Ньютона -Лейбница</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.</p> <p>Тема 3. Несобственные интегралы .</p> <p>Несобственные интегралы. Решение задач</p>
<b>Раздел 7</b>	<b>Элементы теории рядов</b>
	<p>Тема 1. Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами</p> <p>Формы комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Действия над комплексными числами.</p> <p>Тема 2. Числовые ряды, основные понятия. Виды числовых рядов, признаки их сходимости</p> <p>Числовые ряды, основные понятия. Виды числовых рядов, признаки их сходимости.</p> <p>Тема 3. Степенные ряды, основные понятия. Разложение функций в степенные ряды</p> <p>Исследование на сходимость степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>Тема 4. Комплексные числа, основные понятия. Действия над комплексными числами.</p> <p>Формы комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Действия над комплексными числами.</p>

<b>Раздел 8</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>
	<p>Тема 1. Дифференциальные уравнения, основные понятия Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения.</p> <p>Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Тема 3. Дифференциальные уравнения, основные понятия Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения.</p> <p>Тема 4. Дифференциальные уравнения высших порядков Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>
<b>Раздел 9</b>	<b>Элементы теории вероятностей</b>
	<p>Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей События и их классификация. Элементы комбинаторики. Вероятность события и ее свойства. Теоремы сложения и умножения. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра -Лапласа.</p> <p>Тема 2. Случайные величины Виды случайных величин, законы их распределения. Числовые характеристики.</p>
<b>Раздел 10</b>	<b>Элементы математической статистики</b>
	<p>Тема 1. Элементы математической статистики и теории корреляции Статистическое распределение. Выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Линейная корреляция. Определение параметров линейной зависимости. Коэффициент корреляции и его свойства.</p>
<b>Итого аудиторных часов: <u>204</u></b>	
<b>Самостоятельная работа студента: <u>210</u></b>	
<b>Контроль: <u>54</u></b>	
<b>Всего часов на освоение учебного материала: <u>468</u></b>	

## 5. Образовательные технологии

При подготовке бакалавров - агроинженеров используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Обзор методов вычисления неопределенных интегралов Определенный интеграл по отрезку и его геометрические приложения

4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Дискретная случайная величина . Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Обработка результатов эксперимента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины. Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов.

### Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы). Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных

		<p>вычислениях.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталья.</p> <p>Возрастание и убывание функции на интервале.</p> <p>Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>Функция нескольких переменных, область определения.</p> <p>Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.</p> <p>Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>Приложения определенного интеграла в геометрии.</p> <p>Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>Случайные события. Алгебра событий.</p> <p>Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p>

		<p>Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона.</p> <p>Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их смысл).</p> <p>Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры).</p> <p>Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.</p> <p>Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p>
--	--	--

### Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса.</p> <p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное	2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность

	исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>функции в точке. Исследование точек разрыва функции.</p> <p>22 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>23 Правило Лопиталю. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>24 Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p> <p>25 Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>3.2 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p>
	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>4.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>4.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p> <p>4.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p>
	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>5.1 Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности.</p> <p>5.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>5.3 Формулы полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>5.4 Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>5.5 Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>5.6 Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных</p>

		<p>величин.</p> <p>5.7 Нормальное распределение.</p> <p>5.8 Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины</p>
--	--	---

### *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам*

Учебным планом не предусмотрены

## **6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения**

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.
- самостоятельное изучение теоретического материала.
- выполнение домашних заданий.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка, методы их решения
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики.	Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).

### *Перечень форм текущего контроля:*

- ☐ контрольная работа;  
☐ домашнее задание;  
☐ контрольное задание по КоП.

Контрольные работы

Контрольная работа №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

Контрольная работа №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Домашние задания

Домашнее задание №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Домашнее задание №2 (1 семестр) «Производная и ее приложения»

Домашнее задание №3 (1 семестр) «Неопределенный интеграл»

**Типовые контрольные задания форм текущего контроля:**

Образец контрольной работы №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).

Вариант 1

1) Найти

производные а)  $y = x\sqrt{10-3x^5} - \ln 4$ ,

b)  $y = \arcsin^2 \sqrt{x}$ ,

c)  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x)$ ,

d)  $y = (x)^{2^x}$ .

2) Кривая задана параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$

. Найти координаты точки М, соответствующей  $t=-2$ .

Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.

3) Найти значение производной неявной функции

$e^y + xy = e^{x-1}$  в точке М(1,0).

4) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .

Образец контрольной работы №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Вариант 1.

1) Решить задачу Коши:

$$y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^5}{y^3}, y(1) = 0$$

2) Найти общее решение:

$$y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = \frac{\sin^4 x}{y}$$

3) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:

$$y'' - 2y' - 3y = 2\cos 3x$$

4) Написать вид общего решения:

$$y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot \cos 2x + e^{-4x} \sin 2x$$

5) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных.

Образец домашнего задания №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

2)  $\vec{a} = (-2, 11)$ ,

3)  $\vec{a} = (5, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -1)$ ;  
 $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{b} - 2\vec{c})$

4) Вычислить

$$\widehat{\vec{a}\vec{c}} = \widehat{\vec{b}\vec{c}} = 90^\circ$$



если  $\vec{b} = (2, 2, 2)$

- 5) Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = (1, -3, 1)$  на ось вектора  $\vec{b}$ , если  $A(-5, 7, -6)$  и  $B(7, -9, 9)$ .
- 6) Вычислить косинус угла, образованного векторами:  $\vec{a} = (1, 1, 1)$  и  $\vec{b} = (2, 2, 2)$ .
- 6)  $\vec{F} = (-2, -2, -2)$ ,  $B(9, -7, 5)$ ,  $A(10, -8, 3)$ . Найти  $\vec{M}_A(\vec{F})$ .
- 7) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $3\vec{a} - 2\vec{b}$  и  $2\vec{a} + 3\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 5$  и  $\angle \vec{a}, \vec{b} = 30^\circ$ .
- 8) Лежат ли точки  $A(1, 2, -1)$ ,  $B(0, 1, 5)$ ,  $C(-1, 2, 1)$  и  $D(2, 1, 3)$  в одной плоскости?
- 9) Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1, 3)$  и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки  $B(2, -1)$  и  $C(-8, 2)$ .
- 10) Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны  $AB: x + y - 5 = 0$  и координаты точки пересечения диагоналей  $K(4, 4)$ .
- 11) Точка  $P(-2, 1, -2)$  служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
- 12) Через точки  $A(12, -6, 1)$  и  $B(-6, 6, -5)$  проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.
- 13) Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки  $A(3, 0, 4)$  на плоскость  $\pi: 2x + y + 3z - 6 = 0$ .
- 14) Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

- 14) Решить систему

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 5x + 4y + 3z = 22, \\ 10x + 5y + z = 23. \end{cases}$$

- 15) Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8. \end{cases}$$

Образец домашнего задания № 2 «Производная и ее приложения» (1 семестр)

Вариант 1

1. Используя определение производной, найти  $f'(x)$  для функции  $f(x) = e^{\frac{x}{2}}$ .

2. Найти производные следующих функций:

2.1

$$y = \frac{1 + 3\sqrt[3]{x}}{2} - \frac{1x^2 - x + 3}{3x^3 e^{2x}} \cdot 2.2$$

$$2.3 \quad y = (3x + 7)\ln x - 2\ln 4.$$

2.4

$$y = \frac{3\sin x + 4}{4\cos x - 3}.$$

$$y = e^x \operatorname{tg} x - \sqrt{e}$$

$$y = 5 \operatorname{arcc} \operatorname{th} x + 3 \operatorname{arctg} x$$

2.5

$$y = (1 - x) \operatorname{arcc} \cos x - \operatorname{arcc} \cos 0,1$$

2.6

$$y = \frac{3^x}{2 - 3^x}$$

$$y = \sqrt[3]{\sin x}$$

2.7

2.8

2.9

2.10

2.11  $y = \sqrt{e^{2x} - 1}$ .

2.12

2.13  $y = \sqrt[3]{x} \arcsin \sqrt{x+1}$ .

2.14

2.15 
$$\begin{cases} x = \arctg t, \\ y = \frac{1}{2} t^2. \end{cases}$$

2.17  $y = (1 - \sqrt[3]{x})^{\sqrt[3]{x}}$ .

2.16  $\operatorname{tg} y = (x^2 + 2)y$ .

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $x + 5 = 2y^2$  в точке  $M_0(3; -2)$ . Сделать чертеж.

4. Написать уравнение одной из касательных к кривой  $y = \arctg x$ , зная, что эта касательная перпендикулярна прямой  $x + 4y = 2$ .

5. Закон движения материальной точки:  $\begin{cases} \ddot{y} = 1 - \cos t, \\ y = 1 - \cos t. \end{cases}$

Показать, что при  $t = \frac{2\pi}{3}$  траектория движения пересекает прямую  $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$ , и найти угол между траекторией и прямой.

### Образец домашнего задания №3 «Неопределенный интеграл»

(1 семестр). Вариант 1.

I

1) 
$$\int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x}) dx,$$
  

$$\int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx,$$

2) 
$$\int (\pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10) dx,$$
  

$$\int (x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx,$$

3).

4).

5)  $\int \frac{\sqrt{\pi} - \sin x}{\sin^2 x} dx,$

6)  $\int \frac{x dx}{x^2 - 3},$

7)  $\int \frac{e^x dx}{1 - e^x},$

8)  $\int \operatorname{tg}(2x - 1) dx,$

9) 
$$\int \frac{x dx}{x^2 + 3},$$
  

$$\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1 - e^{2x}}}$$

10)  $\int \frac{dx}{1 + 9x^2},$

11)

$\int \operatorname{ctg} \frac{x}{7} dx,$

12)

$\int \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$  13)

### Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации: экзамен во 2 и 3 семестрах.

Вопросы к экзамену представлены в Фонде оценочных знаний

## 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Математика»

### 7.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л.1.1	Гмурман, В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.:Юрайт, 2008, 2011	
Л.1.2	Гмурман, В.Е.	Руководство к решению задач и упражнений по теории вероятностей и математической статистике	М.: Высшая школа, 2003	
Л.1.3	Зайцев, И.А	Высшая математика	М.: Дрофа, 2005	
Л.1.6	Шипачев, В.С.	Задачник по высшей математике	М.: Выш. Шк., 2001	
<b>Дополнительная литература</b>				
Л.2.1	Баранова, Г.	Практическое пособие по высшей математике	СПб.: Питер, 2010	
Л.2.2	Богомолов, Н.Г.,	Математика	М.: Юрайт, 2013	
Л.2.3	Вентцель, Е.С., Овчаров, Л.А.	Задачи и упражнения по теории вероятностей	М.: Academia, 2005	
Л.2.4	Виленкин, И.В., Гробер, В.Н.	Высшая математика: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные исчисления	Р. на Д.: Феникс, 2011	
Л.2.5	Выгодский, М.Я	Справочник по высшей математике	М.: АСТ, 2008	
Л.2.6	Ильин, В.А.,	Высшая математика	М.: Проспект,	
Л.2.7	Крицков, Л.В.	Высшая математика в вопросах и ответах	М.: Проспект,	
Л.2.8	Шипачев, В. С.	Курс высшей математики	М.: ЮНИКС, 2007	

## 7.2. Интернет-ресурсы

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nlrc.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

## 7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
  - 1.1. Microsoft Windows 7
  - 1.2. Microsoft Office 2007
  - 1.3. Программный комплекс ММИС “Деканат”
  - 1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.5. Антивирусное ПО Eset Nod32
  - 1.6. Справочно-правовая система “Консультант”
  - 1.7. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a> –
Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/Archive/Default.aspx">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/Archive/Default.aspx</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

методические указания в печатной форме;

- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа;
- печатные издания.
- аудитория для занятий семинарского типа, для текущего контроля и промежуточной аттестации с компьютерной техникой в оборудованных классах;
- учебные аудитории для занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций с мультимедийной системой с проектором ;
- для самостоятельной работы аудитории с интернетом в аудиториях.

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для основных видов учебной работы применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

7.  
4.  
Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины  
Для обучающихся лиц предоставляется:  
- учебные пособия,

Контактная работа:

- лекции – лекция-презентация, лекция-диалог, лекция-консультация;
- практические и лабораторные занятия - рефераты, доклады, тренировочные упражнения, решение задач;
- групповые консультации – работа с лекционным и дополнительным материалом, тренировочные задания, рефлексивный самоконтроль;
- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации;
- творческие самостоятельные работы;
- проектные работы;
- дистанционные технологии.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

### ***Описание формирования и контроля показателей оценивания***

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<p>Знает последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) поиска экстремума функции нескольких переменных</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p>	1,2,3,4,5	<p>экзамен,</p> <p>контрольная работа №1,</p> <p>контрольная работа №2,</p> <p>домашние задания №1, №2, №3,</p> <p>контрольные задания компьютерных практикумов</p>
<p>Знает последовательность (алгоритм) решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p> <p>Знает последовательность (алгоритм) расчета надежности вероятностными методами</p>		

<p>Имеет навыки начального уровня разложения вектора по базису на плоскости и в пространстве, вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления проекции вектора на вектор, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p>Имеет навыки начального уровня составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, приведения уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду</p> <p>Имеет навыки начального уровня вычисления пределов функций и раскрытия неопределенностей, исследования функции на непрерывность и наличия точек разрыва, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной: монотонность и экстремум, точки перегиба и асимптоты</p> <p>Имеет навыки начального уровня вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, интегрирования тригонометрических функций, интегрирования рациональных дробей и иррациональных функций, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p>Имеет навыки начального уровня решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных</p>	<p>1,2,3,4,5</p>	<p>экзамен, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3, контрольные задания компьютерных практикумов</p>
<p>коэффициентов</p> <p>Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общетехнических и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов</p>		

Знает скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве	1	экзамен, домашнее задание №1
Имеет навыки начального уровня решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод	1	экзамен, домашнее задание №1.
Знает методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)	3,4	экзамен , контрольная работа №2, домашнее задание № 3
Имеет навыки начального уровня решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов	3,4	экзамен, контрольная работа №2, домашнее задание №3
Знает основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности	5	экзамен, контрольные задания компьютерных практикумов
Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общепрофессиональных и специальных дисциплин профессиональной направленности ,первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов	5	экзамен, контрольные задания компьютерных практикумов



# Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

## Текущий контроль

### Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

#### Контрольные работы

Контрольная работа №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

Контрольная работа №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

#### Домашние задания

Домашнее задание №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»  
Домашнее задание №2 (1 семестр) «Производная и ее приложения»

Домашнее задание №3 (1 семестр) «Неопределенный интеграл»

### Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Образец контрольной работы №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).

Вариант 1

5) Найти

производные а.  $y = \arcsin \sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4$ ,

b.  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x)$ ,

c.  $y = (x)^{2^x}$ .

б) Кривая задана параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases} \quad \text{Найти координаты точки М, соответствующей } t=-2.$$

Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.

7) Найти значение производной неявной функции

$$e^y + xy = e^{x-1} \quad \text{в точке } M(1,0).$$

8) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .

Образец контрольной работы №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Вариант 1.

6) Решить задачу Коши:

$$y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^3}{y^3}, y(1) = 0$$

7) Найти общее решение:

$$y' - y \cdot \operatorname{ctgx} = \frac{\sin^4 x}{y}$$

8) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:

$$y'' - 2y' - 3y = 2\cos 3x$$

9) Написать вид общего решения:

$$y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot \cos 2x + e^{-4x} \sin 2x$$

10) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных.

$$y'' + y' = e^x \cdot \operatorname{cose}^x$$

Образец домашнего задания №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

7)  $\vec{c} = (-2, 11)$ ,  $\vec{a} = (5, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -1)$ ; Разложить  $\vec{c}$  по базису  $\vec{a}, \vec{b}$

8) Вычислить  $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{b} - 2\vec{c})$ , если  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3, |\vec{c}| = 4$ ,  
 $\vec{a}\vec{c} = \vec{b}\vec{c} = 90^\circ$  и  $\vec{b} = (2, 2, 2)$ .

9) Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = (1, -3, 1)$  на ось вектора  $\vec{AB}$ , если  
 $A(-5, 7, -6)$  и  $B(7, -9, 9)$ .

10) Вычислить косинус угла, образованного векторами:

$$\vec{a} = (1, 1, 1) \text{ и } \vec{b} = (2, 2, 2)$$

6)  $\vec{F} = (-2, -2, -2)$ ,  $B(9, -7, 5)$ ,  $A(10, -8, 3)$ . Найти  $\vec{M}_A(\vec{F})$ .

7) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах

$$3\vec{a} - 2\vec{b} \text{ и } 2\vec{a} + 3\vec{b}, \text{ если } |\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 5 \text{ и } \vec{a}\vec{b} = 30^\circ$$

8) Лежат ли точки  $A(1, 2, -1)$ ,  $B(0, 1, 5)$ ,  $C(-1, 2, 1)$  и  $D(2, 1, 3)$  в одной плоскости?

15) Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1, 3)$  и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки  $B(2, -1)$  и  $C(-8, 2)$ .

16) Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны  $AB: x+y-5=0$  и координаты точки пересечения диагоналей  $K(4, 4)$ .

17) Точка  $P(-2, 1, -2)$  служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.

18) Через точки  $A(12, -6, 1)$  и  $B(-6, 6, -5)$  проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.

19) Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки  $A(3, 0, 4)$  на плоскость  $\pi: 2x+y+3z-6=0$ .

20) Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

16) Решить систему

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 5x + 4y + 3z = 22, \\ 10x + 5y + z = 23. \end{cases}$$

17) Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8. \end{cases}$$

Образец домашнего задания № 2 «Производная и ее приложения» (1 семестр)

Вариант 1

6. Используя определение производной, найти  $f'(x)$  для функции

$$f(x) = e^{\frac{x}{2}}.$$

7. Найти производные следующих функций:

2.1

$$y = \frac{1+3\sqrt[3]{x}}{2} - \frac{1x^2-x+3}{3x^3 e^{\frac{x}{2}} 2x^5}.$$

$$2.3 \quad y = (3x + 7) \ln x - 2 \ln 4.$$

2.4

$$y = \frac{3 \sin x + 4}{4 \cos x - 3}.$$

$$y = e^x \operatorname{tg} x - \sqrt{e}$$

$$y = 5 \operatorname{arcc} \operatorname{th} x + 3 \operatorname{arctg} x$$

$$2.5 \quad y = (1-x) \operatorname{arcc} \cos x - \operatorname{arcc} \cos 0,1$$

2.6

$$y = \frac{3^x}{2-3^x}$$

$$2.7 \quad y = \sqrt[3]{\sin x}$$

2.8

$$y = \frac{1-3x}{\ln(1-3x)}.$$

2.9

2.10

$$y = \frac{\cos^2 x}{1+\operatorname{tg} x}.$$

$$2.11 \quad y = \sqrt{e^{2x} - 1}.$$

2.12

$$y = 3 \operatorname{arcc} \operatorname{gr} g^2 \frac{1}{x}.$$

$$2.13 \quad y = \sqrt[3]{x \operatorname{arcsin} \sqrt{x+1}}.$$

2.14

$$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \frac{1}{2} t^2. \end{cases}$$

$$2.16 \quad \operatorname{tgy} = (x^2 + 2)y.$$

$$2.17 \quad y = (1 - \sqrt[3]{x})^{\sqrt[3]{x}}.$$

8. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $x + 5 = 2y^2$  в точке  $M_0(3; -2)$ . Сделать чертеж.

9. Написать уравнение одной из касательных к кривой  $y = \operatorname{arctg} x$ , зная, что эта касательная перпендикулярна прямой  $x + 4y = 2$ .

10. Закон движения материальной точки:  $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t. \end{cases}$

Показать, что при  $t = \frac{2\pi}{3}$  траектория движения пересекает прямую  $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$ , и найти угол между траекторией и прямой.

Образец домашнего задания №3 «Неопределенный интеграл» (1 семестр). Вариант 1.

I

$$1) \int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x}) dx, \\ \int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx,$$

$$2) \int (\pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10) dx,$$

3).

4).

$$\int (x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx,$$

$$5) \int \frac{\sqrt{\pi - \sin x}}{\sin^2 x} dx,$$

6)

$$\int \frac{x dx}{x^2 - 3},$$

7)

$$\int \frac{e^x dx}{1 - e^x},$$

$$8) \int \tan(2x-1) dx,$$

$$9) \int \frac{x dx}{x^2+3},$$

$$\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1-e^{2x}}}$$

$$10) \int \frac{dx}{1+9x^2},$$

$$11)$$

$$\int \cot g \frac{x}{7} dx,$$

$$12)$$

$$,$$

$$\int \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$$

$$13)$$

$$,$$

14) $\int \frac{tg x dx}{\cos^2 x}$	15) $\int \frac{x^2 dx}{1+x^6}$	16) $\int x e^{-2x^2} dx$
17) $\int \frac{(2x-5)dx}{\sqrt{x^2+x+1}}$	18) $\int x^2 e^{-4x} dx$	19) $\int \frac{(x-3)dx}{x^2-6x+8}$
1) $\int x \ln x dx$	2) $\int \arctg \frac{x}{3} dx$	3) $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{x+1}} dx$
3) $\int \sin^2 7x dx$	4) $\int \cos^5 2x dx$	5) $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$
1) $\int \cos 7x \sin 3x dx$	2) $\int \arctg^3 2x dx$	3) $\int \arctg^3 2x dx$
4) $\int \frac{x^3 dx}{x+1}$	4) $\int \frac{2x^2-1}{x^2+1} dx$	5) $\int \frac{3x^2-8x+1}{(x-1)^2(x+1)} dx$
1) $\int \frac{x^2-9x+16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx$	2) $\int \frac{x^3-2x^2+7}{(x^2+3)(x-2)^2} dx$	3) $\int \frac{x^3-2x^2+7}{(x^2+3)(x-2)^2} dx$
3) $\int \frac{5x^2-12x+22}{(x-1)(x^2+4)} dx$	4) $\int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1} dx$	5) $\int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x}$
5) $\int \frac{x+\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}} dx$	4) $\int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x}$	5) $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$
1) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}+\sqrt[4]{x^5}}$	4) $\int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x}$	5) $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$
3) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$	4) $\int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x}$	5) $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$
1) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$	4) $\int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x}$	5) $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$
3) $\int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5} dx}{x^8}$	4) $\int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x}$	5) $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №1 (2 семестр), очная форма

Вариант 1.

- $\int x^2 e^{x^3} dx$
- $\int \frac{dx}{x \sqrt{9 \ln^2 x \cos^3 5x}}$
- $\int \frac{dx}{\sin 5x}$
- $\int (2-x)^2 e^{2x} dx$
- $\int x^2 \ln x dx$
- $\int \arcsin x dx$
- $\int x^2 \sqrt{4x-29} dx$

8.  $\frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 1}}$

$$9. \int \frac{3x-1}{(x-2)(x-3)} dx$$

$$10. \int \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$$

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №2 (2 семестр), очная форма

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой

$$x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линией  $(x-2)\ln x$  и осью абсцисс.

3. Найти длину участка кривой  $y = \arccos e^x, x \in [-\ln 5; -\ln 2]$ .

4. Вычислить длину первого витка спирали  $x = t\sin t, y = t\cos t, z = t, 0 \leq t \leq \pi$ .

5. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями

$$y = \cos^2 x, y = 0, x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right], \text{ вокруг оси OX.}$$

6. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями

$$x = \sin^4 t, y = \cos^2 t, t \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], y = 0 \text{ вокруг оси OX.}$$

7. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = 0$ , вокруг оси OY.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №3 (2 семестр), очная форма

1)  $2y'' - 3y' - 2y = 0,$

2)  $y'' - 2y' + y = 0,$   
 $M_0(0;1), y = 3x + 1,$

3)  $y'' - 4y' + 5y = 0,$

4)  $y^{(4)} - 2y''' = 0,$

5)  $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x}\cos 2x - x^2,$

6)  $y''' - 4y = 8(\sin 2x - 3\cos 2x), y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18,$

7)  $y'' - 4y = (3x - 2)e^{-x},$

8)  $y'' - 4y = 9(\sin 2x - 3\cos 2x),$

9)  $y''' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}.$

1) - 4) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.

6) Решить задачу Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения.

5), 7) – 9) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

Образец контрольных заданий компьютерного практикума №4 (2 семестр), очная форма

№1. При одном цикле обзора радиолокационной станции, следящей за объектом, объект обнаруживается с вероятностью 0,8. При обнаружении объекта обзор прекращается, при этом производится не более трех циклов обзора. Дискретная случайная величина – число произведенных циклов обзора. Найти: закон распределения, числовые характеристики, функцию

распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$ .

Образец контрольных заданий компьютерных практикумов № 5 (2 семестр), очная форма

№1. Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения (кг/ см<sup>2</sup>):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900



Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

### Образец контрольных заданий компьютерных практикумов № 6 (2 семестр), очная форма

№1. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что  $x$  и  $y$  связаны зависимостью  $y = ax + b$ , определить коэффициенты  $a$  и  $b$  методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

### **Промежуточная аттестация**

Формы промежуточной аттестации: экзамен во 2 и 3 семестрах.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.</li> <li>2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). Разность векторов.</li> <li>3. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.</li> <li>4. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.</li> <li>5. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.</li> <li>6. Признак коллинеарности векторов.</li> <li>7. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). Условие ортогональности векторов.</li> <li>8. Скалярное произведение векторов в координатной форме.</li> <li>9. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства, геометрический смысл).</li> <li>10. Векторное произведение векторов в координатной форме.</li> <li>11. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл). Условие компланарности векторов.</li> </ol>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Определение предела функции <math>y = f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>13. Определение бесконечно малой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>14. Определение бесконечно большой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой.</li> </ol>

15. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем).
16. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем).
17. Первый замечательный предел (с доказательством).
18. Понятие о приращении функции  $y = f(x)$ . Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
19. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем).
20. Определение производной функции  $y = f(x)$  и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой  $y = f(x)$  (с выводом).
21. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).
22. Вывод формул для производных тригонометрических функций  $y = \operatorname{tg}(x)$ ,  $y = \sin(x)$
23. Вывод формул для производных функций  $y = a^x$ ,  $y = b^{\operatorname{arctg} x}$ .
24. Вывод формул для производных функций  $y = \arcsin x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$ .
25. Сложная функция. Производная сложной функции.
26. Параметрическое задание функции. Дифференцирование параметрически заданной функции..
27. Связь между существованием производной и непрерывностью функции  $y = f(x)$  в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.
28. Определение дифференцируемой функции  $y = f(x)$  в точке. Определение дифференциала  $df(x)$ . Геометрический смысл дифференциала  $df(x)$ .
29. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация.
30. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация.
31. Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация.
32. Определение функции  $y = f(x)$ , возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале.
33. Определение точки максимума и точки минимума функции  $y = f(x)$ . Доказательство необходимого признака экстремума функции  $y = f(x)$ .
34. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции  $y = f(x)$ . Второй достаточный признак экстремума функции  $y = f(x)$  (формулировка).
35. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз).
36. Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба.
37. Асимптоты графика функций  $y = f(x)$ . Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).

3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>38. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).</p> <p>39. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.</p> <p>40. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).</p> <p>41. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).</p> <p>42. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>43. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>44. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).</p>
---	--	---

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>1. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка.</p> <p>2. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши.</p> <p>3. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными' и однородных уравнений.</p> <p>4. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.</p> <p>5. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка.</p> <p>6. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.</p> <p>7. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского.</p> <p>8. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>9. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</p> <p>10. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</p> <p>11. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</p> <p>12. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</p> <p>13. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического</p>

		<p>уравнения (с доказательством).</p> <p>14. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>15. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>16. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий.</p> <p>17. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.</p> <p>18. Вероятность противоположного события. Теорема сложения вероятностей.</p> <p>19. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.</p> <p>20. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>21. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.</p> <p>22. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства.</p> <p>23. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.</p> <p>24. Биноминальное распределение дискретной случайной величины и числовые характеристики.</p> <p>25. Распределение Пуассона дискретной случайной величины и числовые характеристики.</p> <p>26. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>.</p> <p>27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>.</p> <p>28. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.</p> <p>29. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>30. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>31. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.</p> <p>32. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>33. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма.</p> <p>34. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок.</p> <p>35. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность.</p> <p>Метод наименьших квадратов.</p>

Используются следующие критерии и шкала оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику	Не допускает ошибок при выполнении заданий

	задач	решения	решения	
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (проекта)*

-Не проводится

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой



Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями  
ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813

Программу составил:

Сагова Марем Саиповна, старший преподаватель  
(Ф.И.О., должность, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры «Математика»

протокол № 9 от «24» мая 2022 года

Зав. кафедрой

(подпись)

профессор Танкиев И.А.

(Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедры

«МСХ»

(наименование кафедры)

(подпись, Ф.И.О.)

Аушевым М.Х.

(Ф.И.О.)

Программа одобрена Учебно-методическим советом Агроинженерного факультета

протокол № 3 от «24» июня 2022 года

Председатель Учебно-методического совета факультета

(подпись)

Хашагульгова М.А.

(Ф.И.О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 10 от «29» июня 2022 года

Председатель Учебно-методического совета факультета

(подпись)

Хашагульгов Ш.Б.

(Ф.И.О.)