

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Арктический государственный агротехнологический университет»  
Инженерный факультет  
Кафедра Информационных и цифровых технологий

Регистрационный номер  
07-3/1-12

## Математика

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Информационных и цифровых технологий**

Учебный план б090302\_23\_1\_ИСиТ.plx.plx  
09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость/зет **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360  
в том числе:  
аудиторные занятия 204  
самостоятельная работа 102  
часов на контроль 53,4

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3, 2  
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам


Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	15 2/6		21 1/6		15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	42	42	30	30	102	102
Лабораторные					14	14	14	14
Практические	30	30	42	42	16	16	88	88
Контактная работа во время экзамена			0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6
Итого ауд.	60	60	84	84	60	60	204	204
Контактная работа	60	60	84,3	84,3	60,3	60,3	204,6	204,6

Сам. работа	48	48	33	33	21	21	102	102
Часы на контроль			26,7	26,7	26,7	26,7	53,4	53,4
Итого	108	108	144	144	108	108	360	360

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)


Составлена на основании учебного плана:  
09.03.02 Информационные системы и технологии  
утвержденного учёным советом вуза от 10.04.2023 протокол № 6.


Разработчик (и) РПД:

к.п.н., доцент, Гоголева И.В. 

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры  
**Информационных и цифровых технологий**

Протокол от 10 мая 2023 г. № 8


Зав. кафедрой разработчика Дарбасова Л.А. 

Зав. профилирующей кафедрой  Дарбасова Л.А.

Протокол заседания кафедры от 10 мая 2023 г. № 8

Председатель МК факультета  Парменков М.А.

Протокол заседания МК факультета от 19 мая 2023 г. № 5

Декан ИФ  Александров И.И.

19 мая 2023 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Информационных и цифровых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дарбасова Л.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Информационных и цифровых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дарбасова Л.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Информационных и цифровых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дарбасова Л.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Информационных и цифровых технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дарбасова Л.А.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины: подготовка бакалавров путем формирования у студентов комплекс общематематических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения общепрофессиональных дисциплин, а также для решения научно-прикладных задач.

Задачи дисциплины: формирование навыков математической формализации задач; овладение математическими и численными методами решения задач.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**Формируемые компетенции:**

**ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.**

**ИД-1 ОПК-1: Использует основные законы математических, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.**

**Знать:**

методологические основы курса высшей математики.

**Уметь:**

определять математическую модель задачи для научно-прикладных исследований

**Владеть:**

математическими методами для решения стандартных научно-прикладных задач

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	методологические основы курса высшей математики.
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	решать стандартные задачи с применением методов математического анализа и моделирования.
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	математическими и численными методами для решения стандартных научно-прикладных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	знать методологические основы курса школьной математики и информатики;
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Моделирование систем
3.2.2	Методы оптимальных решений
3.2.3	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
3.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		21 1/6		15 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	42	42	30	30	102	102
Лабораторные					14	14	14	14
Практические	30	30	42	42	16	16	88	88
Контактная работа во время экзамена			0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6
Итого ауд.	60	60	84	84	60	60	204	204
Контактная работа	60	60	84,3	84,3	60,3	60,3	204,6	204,6
Сам. работа	48	48	33	33	21	21	102	102
Часы на контроль			26,7	26,7	26,7	26,7	53,4	53,4
Итого	108	108	144	144	108	108	360	360

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**10 ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>					
1.1	1.1. Матрицы и действия над ними. 1.2. Определители и их свойства. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	1.1. Матрицы и действия над ними. 1.2. Определители и их свойства. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	1.3. Ранг матрицы. 1.4. Обратная матрица. 1.5. Исследование СЛАУ /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.4	1.3. Ранг матрицы. 1.4. Обратная матрица. 1.5. Исследование СЛАУ /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.5	1.6. Решение систем линейных уравнений а) матричным методом, б) методом Крамера, в) методом Гаусса. 1.7. Однородная СЛАУ. 1.8. Общее и фундаментальная система решений СЛАУ. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

1.6	1.6. Решение систем линейных уравнений а) матричным методом, б) методом Крамера, в) методом Гаусса. 1.7. Однородная СЛАУ. 1.8. Общее и фундаментальная система решений СЛАУ. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.7	Приложение линейной алгебры /Ср/	1	10	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 2. Основы теории множеств и комбинаторики.</b>					
2.1	2.1. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна. 2.2. Системы множеств. Законы алгебры множеств. Декартово произведение множеств. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	2.1. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна. 2.2. Системы множеств. Законы алгебры множеств. Декартово произведение множеств. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	2.3. Основные понятия и правила комбинаторики. Сочетания. Размещения. Перестановки. Схема выбора с возвращением. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	2.3. Основные понятия и правила комбинаторики. Сочетания. Размещения. Перестановки. Схема выбора с возвращением. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.5	Приложение теории множеств и комбинаторики. /Ср/	1	0	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 3. Основы теории математической логики и графов</b>					
3.1	3.1. Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Таблица истинности. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	3.1. Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Таблица истинности. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	3.2. Логические формулы. Алгебра логики. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.4	3.2. Логические формулы. Алгебра логики. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.5	3.3. Понятие предиката. Рассуждения в логике предикатов. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

3.6	3.3. Понятие предиката. Рассуждения в логике предикатов. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.7	3.4. Понятие графов. Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графа. Маршруты на 3.5. Эйлеровы циклы и цепи. Дерево и сети и потоки в сетях. Методология «ветвей и границ». Гамильтоновы пути и циклы. Сети и потоки в сетях. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.8	3.4. Понятие графов. Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графа. Маршруты на графах. 3.5. Эйлеровы циклы и цепи. Дерево и сети и потоки в сетях. Методология «ветвей и границ». Гамильтоновы пути и циклы. Сети и потоки в сетях. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.9	Приложение теории математической логики и графов. /Ср/	1	12	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 4. Основы векторной алгебры.</b>					
4.1	4.1. Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Линейные действия в координатах. Линейная зависимость и независимость векторов. 4.2. Базис и ранг системы векторов. Разложение вектора по базису. 4.3. Линейные пространства. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	4.1. Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Линейные действия в координатах. Линейная зависимость и независимость векторов. 4.2. Базис и ранг системы векторов. Разложение вектора по базису. 4.3. Линейные пространства. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	4.4. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
4.4	4.3. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.5	4.4. Квадратичные формы. Формула линейного функционала. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	



4.6	4.4.Квадратичные формы. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.7	Приложение векторной алгебры. /Ср/	1	14	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 5. Основы аналитической геометрии.</b>						
5.1	5.1. Системы координат на плоскости и в пространстве. 5.2. Понятие линии. Линии 1-го порядка. Простейшие задачи на прямую. 5.3. Линии второго порядка. Эллипс. Парабола. Гипербола. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	5.2. Линии 1-го порядка. Простейшие задачи на прямую. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	5.3. Линии второго порядка. Эллипс. Парабола. Гипербола. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	5.3. Линии второго порядка. Эллипс. Парабола. Гипербола. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
5.5	5.4. Плоскость. 5.5. Прямая в пространстве. Простейшие задачи на прямую и плоскость. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э4	
5.6	5.4. Плоскость. 5.5. Прямая в пространстве. Простейшие задачи на прямую и плоскость. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.7	5.6. Классификация пространств 2-го порядка. /Ср/	1	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.8	Приложение аналитической геометрии. /Ср/	1	10	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 6. Основы математического анализа.</b>						
6.1	6.1. Понятие множества. 6.2. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	6.1. Понятие множества. 6.2. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
6.3	6.3. Понятие функции одной переменной. Основные свойства функции. 6.4. Понятие предела функции. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

6.4	6.3. Понятие функции одной переменной. Основные свойства функции. 6.4. Понятие предела функции. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.5	Приложение математического анализа. /Ср/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 7. Основы дифференциального исчисления</b>					
7.1	7.1. Понятие производной функции. Дифференциал функции. Производные высшего порядка. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	7.1. Понятие производной функции. Дифференциал функции. Производные высшего порядка. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.3	7.2. Приложения дифференциального исчисления /Лек/	2	6	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.4	7.2. Приложения дифференциального исчисления /Пр/	2	6	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.5	Приложение дифференциального исчисления. /Ср/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 8. Основы интегрального исчисления.</b>					
8.1	8.1. Неопределенный интеграл. 8.2. Определенный интеграл. 8.3. Несобственный интеграл. /Лек/	2	6	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.2	8.1. Неопределенный интеграл. 8.2. Определенный интеграл. 8.3. Несобственный интеграл. /Пр/	2	6	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.3	8.4. Приложение интегрального исчисления /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.4	8.4. Приложение интегрального исчисления /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
8.5	Приложение интегрального исчисления. /Ср/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 9. Основы теории функции многих переменных.</b>					
9.1	9.1. Понятие функции многих переменных. Функции двух переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Дифференциалы высшего порядка. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

9.2	9.1. Понятие функции многих переменных. Функции двух переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Дифференциалы высшего порядка. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.3	9.2. Локальный и условный экстремум функций двух переменных, наибольшее и наименьшее функции в замкнутой области. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.4	9.2. Локальный и условный экстремум функций двух переменных, наибольшее и наименьшее функции в замкнутой области. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	
9.5	9.3. Основы интегрального исчисления функции нескольких переменных. 9.4. Кратные интегралы. Двойной интеграл, его свойства и вычисление. Тройной интеграл и его свойства. /Лек/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.6	9.3. Основы интегрального исчисления функции нескольких переменных. 9.4. Кратные интегралы. Двойной интеграл, его свойства и вычисление. Тройной интеграл и его свойства. /Пр/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.7	9.5. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы /Лек/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.8	9.5. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы /Пр/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.9	9.6. Элементы теории векторного и тензорного анализа. Векторное поле. Поток. Дивергенция. Циркуляция вектора. Ротор. Оператор Гамильтона и дифференциальные операции теории поля /Лек/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.10	9.6. Элементы теории векторного и тензорного анализа. Векторное поле. Поток. Дивергенция. Циркуляция вектора. Ротор. Оператор Гамильтона и дифференциальные операции теории поля /Пр/	2	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
9.11	Приложение теории функции многих переменных /Ср/	2	9		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 10. Основы теории рядов</b>					
10.1	10.1. Понятие числового ряда. Ряд с неотрицательными членами. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

10.2	10.1.Понятие числового ряда. Ряд с неотрицательными членами. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.3	10.2.Функциональный ряд. Степенной ряд. Тригонометрический ряд. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.4	10.2.Функциональный ряд. Степенной ряд. Тригонометрический ряд. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
10.5	Приложение теории рядов /Ср/	2	6	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 11.Основы теории функции комплексной переменной</b>					

11.1	11.1.Понятие комплексного числа и действия над ними. 11.2. Функция комплексного переменного.Непрерывность функции комплексной переменной. 11.3. Дифференцируемость функции комплексной переменной. 11.4. Интегрирование функции комплексного переменного. 11.1.Понятие комплексного числа и действия над ними. 11.2. Функция комплексного переменного.Непрерывность функции комплексной переменной. 11.3. Дифференцируемость функции комплексной переменной. 11.4. Интегрирование функции комплексного переменного. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.2	11.1.Понятие комплексного числа и действия над ними. 11.2. Функция комплексного переменного.Непрерывность функции комплексной переменной. 11.3. Дифференцируемость функции комплексной переменной. 11.4. Интегрирование функции комплексного переменного. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.3	Приложение теории функции комплексной переменной /Ср/	2	6	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
11.4	Экзамен (разделы 1- 11) /КЭ/	2	0,3	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 12.Основы теории дифференциальных уравнений</b>					
12.1	12.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 12.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Задача Коши для ОДУ. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

12.2	12.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 12.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Задача Коши для ОДУ. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.3	12.3. Дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.4	12.3. Дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.5	12.4. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. /Лек/	3	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.6	12.4. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. /Лаб/	3	4	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.7	12.5. Дифференциальные уравнения с частными производными. Дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.8	12.6. Простейшие примеры трех основных типов уравнений: уравнение колебания струны, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера Интегрирование уравнений малых колебаний струны и уравнения теплопроводности методом Фурье. /Лаб/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
12.9	12.12. Система однородных дифференциальных уравнение. /Ср/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	
12.10	Основы теории дифференциальных уравнений /Ср/	3	5	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 13. Основы теории вероятностей.</b>					
13.1	13.1. Основные понятия теории вероятностей. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	

13.2	13.1.Основные понятия теории вероятностей. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	
13.3	13.2.Основные формулы теории вероятностей: теоремы умножения и сложения, формулы полной вероятности, формула Байеса. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
13.4	13.2.Основные формулы теории вероятностей: теоремы умножения и сложения, формулы полной вероятности, формула Байеса. /Лаб/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
13.5	13.3.Серия независимых испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона, формулы Муавра-Лапласа. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	
13.6	13.3.Серия независимых испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона, формулы Муавра-Лапласа. Законы больших чисел. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
13.7	13.4.Случайные величины (ДСВ, НСВ). 13.5. Законы распределения случайных величин. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	
13.8	13.4.Случайные величины (ДСВ, НСВ). 13.5. Законы распределения случайных величин. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	
13.9	13.6. Предельные теоремы теории вероятностей.3.7. Случайные процессы. Марковские цепи. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
13.10	13.6. Предельные теоремы теории вероятностей. 3.7. Случайные процессы. Марковские цепи. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
13.11	Приложение теории вероятностей /Ср/	3	7	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
	<b>Раздел 14. Основы математической статистики.</b>					
14.1	14.1. Простейшая стат. обработка данных. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
14.2	14.1. Простейшая стат. обработка данных. /Лаб/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.3	14.2. Основы теории статистических оценок. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.4	14.2. Основы теории статистических оценок. /Лаб/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.5	14.3. Основы теории статистических гипотез. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.6	14.3. Основы теории статистических гипотез. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.7	14.4. Анализ данных. Корреляционно-регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Факторный анализ данных. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

14.8	14.5. Парная корреляция и регрессия. Статистическая оценка парной регрессионной модели. 14.6. Множественная корреляция и регрессия. Статистическая оценка множественной регрессионной модели /Лаб/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.9	14.7. Моделирования временных рядов. Статистическая оценка регрессионных моделей временных рядов. 14.8. Кластерный анализ данных /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.10	14.7. Моделирования временных рядов. Статистическая оценка регрессионных моделей временных рядов. 14.8. Кластерный анализ данных /Лаб/	3	2	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.11	Приложение математической статистики /Ср/	3	7	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
14.12	Разделы 1-14 /КЭ/	3	0,3	ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

#### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гисин, В. Б.	Математика. Практикум: учебное пособие для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер.	Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/469566">https://urait.ru/bcode/469566</a>
Л1.2	Шипачев, В. С.	Высшая математика. Полный курс: учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2016. — 607 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4358-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/388659">https://urait.ru/bcode/388659</a>
Л1.3	Гисин, В.Б.	Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин.	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450129">https://urait.ru/bcode/450129</a>

Л1.4	Кремер, Н.Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер.	Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/431167">https://urait.ru/bcode/431167</a>
Л1.5	Вечтомов, Е.М. и др.	Математика: логика, множества, комбинаторика: учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков.	Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06612-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473253">https://urait.ru/bcode/473253</a>
Л1.6	Мхитарян В. С.	Анализ данных: учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна.	Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/48910">https://urait.ru/bcode/48910</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Богомолов, Н. В. и др.	Математика: учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/449938">https://urait.ru/bcode/449938</a>
Л2.2	Бугров, Я. С. и др.	Высшая математика. Задачник: учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский.	Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 192 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/433433">https://urait.ru/bcode/433433</a>
Л2.3	Баврин, И. И.	Дискретная математика. Учебник и задачник: для вузов / И. И. Баврин.	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450395">https://urait.ru/bcode/450395</a>
Л2.4	Скорубский, В. И. и др.	Математическая логика: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков.	Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 211 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01114-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/433712">https://urait.ru/bcode/433712</a>

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ;
Э 2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»
Э 3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru;
Э 4	Информационно-образовательная платформа Moodle

#### 7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства



7.3.1	Windows Vista TM Home Basic K OEMAct
7.3.2	LIBREOFFICE
7.3.3	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.4	Adobe Reader
7.3.5	MathCad (бесплатная версия)
7.3.6	MicrosoftOffice 2016
<b>7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
7.4.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.4.2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.4	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства юстиции РФ
<b>8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ</b> <b>(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)</b>	
<p><b>Ауд. № 2.308 Учебная аудитория.</b>  <b>Кабинет № 56, площадь 30,7 м2</b>  Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.  Оснащенность: Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.</p>	
<p><b>Ауд. № 2.309 Учебная аудитория.</b>  Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации  Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.</p>	
<p><b>Ауд. №2.405 Компьютерный класс.</b>  <b>Кабинет № 6, площадь 86,1 м2</b>  Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.  <i>Оснащенность:</i> Системный блок (Rusco Core-i3- 7100/2*4Gb/500Gb/Win10Pro/Office - 16 шт.; монитор (22” Benq GL2250) - 16 шт.,  <i>Учебная мебель:</i> рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, стенд передвижной с магнитной доской, ученическая доска.  <i>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и программного обеспечения:</i>  Win10Pro контракт №007/18 от 26 января 2018г. Microsoft Office16 контракт №007/18 от 26 января 2018г. Kaspersky Endpoint Security for Business от 27.04.2018 Adobe reader  <b>VirtualBox</b> (Oracle VM VirtualBox) (открытое лицензионное соглашение <b>Netcracker Technology</b> (открытое лицензионное соглашение)</p>	

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Методические указания по выполнению практических работ определяют общие требования, правила и организацию проведения практических работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами

Методические указания по выполнению самостоятельных работ предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

## **10. ПРИЛОЖЕНИЕ**

10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2.Методические указания по выполнению практических работ.

10.3.Методические указания по выполнению лабораторных работ.

10.4.Методические указания по выполнению самостоятельных работ.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Инженерный факультет  
Кафедра «Информационные и цифровые технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль) Б1. О.11 Математика

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Управление аграрными проектами в области информационных технологий (ИТ)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

Общая трудоемкость 360 / ЗЕТ 10



## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Естественнонаучные, инженерные знания, математический анализ для исследований в профессиональной деятельности.	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ИД-1 ОПК-1: Использует основные законы математических, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ОПК-1	ИД-1 ОПК-1	<p><b>Знать:</b> методологические основы курса высшей математики.</p> <p><b>Уметь:</b> решать стандартные задачи с применением методов математического анализа и моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> математическими и численными методами для решения стандартных научно-прикладных задач.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи)</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Зачет Экзамен</p>

## 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	<p>Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических навыков</p>	<p>0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено</p>

	и умений с грубыми ошибками.	
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемой компетенции - ОПК-1 (ИД-1 ОПК-1).

##### 4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ 4.1.1. ТЕСТЫ

Для оценки компетенции ИД-1 ОПК-1.

1. Для матриц  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$  и транспонированных к ним определены

произведения...

Укажите не менее двух вариантов ответа: а)  $AB^T$ ; б)  $A^T B^T$ ; в)  $AB$ ; г)  $BA^T$ ; д)  $BA$ .

$$a_{11} \quad a_{12} \quad 0$$

2. Разложение определителя  $\begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & 0 \end{vmatrix}$  по элементам третьего столбца имеет вид...

$$a_{31} \quad a_{32} \quad 0$$

3. а)  $-(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12})$ ; б)  $a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12}$ ;

$$в) a_{23}(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12}); г) -a_{23}(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12}).$$

4. Собственные значения собственных векторов линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix},$$

могут быть найдены по формуле ...

$$\begin{aligned} \text{а) } & \begin{vmatrix} 1 & 2 - \lambda \\ 3 - \lambda & 4 \end{vmatrix} = 0; \text{ б) } \begin{vmatrix} 1 & 2 + \lambda \\ 3 + \lambda & 4 \end{vmatrix} = 0; \\ \text{в) } & \begin{vmatrix} 3 & 4 + \lambda \end{vmatrix} = 0; \text{ г) } \begin{vmatrix} 3 & 4 - \lambda \end{vmatrix} = 0. \end{aligned}$$

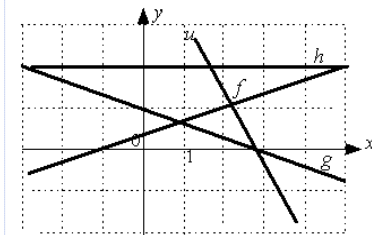
5. В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

Независимыми (свободными) переменными можно считать ...

а)  $x_4, x_5$ ; б)  $x_1, x_2, x_3$ ; в)  $x_5$ ; г)  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ .

6. Даны графики прямых  $f, g, h, u$ .



Тогда отрицательный угловой коэффициент имеют прямые ...

Укажите не менее двух вариантов ответа: а)  $f$ ; б)  $g$ ; в)  $h$ ; г)  $u$ .

7. Расстояние от точки  $A(1; 2)$  до прямой  $3x = 4$  равно ...

а)  $\frac{2}{5}$ ; б)  $2\sqrt{2}$ ; в)  $2\frac{1}{5}$ ; г) 1.

8. Если уравнение гиперболы имеет вид  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна... а) 16; б) 3; в) 9; г) 4.

9. Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 1; \beta)$  равно нулю, если ...

а)  $\alpha = 2; \beta = 1$  б)  $\alpha = 2; \beta = 4$  в)  $\alpha = 2; \beta = 3$  г)  $\alpha = 2; \beta = 1/3$ .

10. Если последовательность ....., то она .....

Укажите не менее двух вариантов ответа: а) сходится; имеет только один предел; б) не монотонна; расходится; в) монотонна и неограничена; имеет бесконечный предел; г) неограничена; расходится.

11. Общий член последовательности  $1, \frac{3}{4}, \frac{5}{9}, \frac{7}{16}, \dots$  имеет вид ...

$$\begin{aligned} \text{а) } a_n &= (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}; \text{ б) } a_n = \frac{2n-1}{n^2}; & \text{ в) } a_n &= \frac{2n+1}{n^2}; & \text{ г) } a_n &= (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2}. \end{aligned}$$

12. Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{x(x+3)^2}$  равно ... а) 3; б) 2; в) 0; г) 1.

13. Для дробно-рациональной функции  $y = \frac{1}{x^2-x}$  точками разрыва являются ... Укажите не

менее двух вариантов ответа:

$$2x^2+x-1$$

а)  $x = 1$ ; б)  $x = -1$ ; в)  $x = 0,5$ ; г)  $x = 0$ .

14. Модуль комплексного числа  $-2 - 5i$  равен ...

а) 2; б) 7; в)  $\sqrt{29}$ ; г)  $\sqrt{7}$ .

15. Комплексное число  $z = \frac{2-5i}{3+i}$  равно ...

а)  $\frac{11}{8} - i \frac{13}{8}$ ; б)  $0,1 - 1,7i$ ; в)  $0,5 - 1,25i$ ; г)  $0,1 - 1,3i$ .

16. Значение функции  $f(z) = z^2$  в точке  $z_0 = 3 + 2i$  равно ...  
а)  $5 + 12i$ ; б)  $7 + 12i$ ; в)  $9 + 12i$ ; г)  $13 + 12i$ .
17. Производная произведения  $x^4 \sin x$  равна ....  
а)  $x^3(4 \sin x + x \cos x)$ ; б)  $x^3(\sin x + x \cos x)$ ; в)  $4x^3 \cos x$ ; г)  $x^3(4 \sin x - x \cos x)$ .
18. Значение функции  $y = \operatorname{arctg} x$  в точке  $x_0 + \Delta x = 1,2$  можно вычислить по формуле



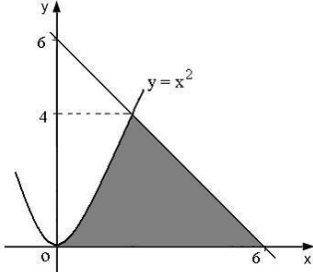
... а)  $\arctg 1,2 = \frac{\pi}{4} + 0,04 + \sigma(0,2)$  б)  $\arctg 1,2 = \frac{\pi}{4} - 0,04 + \sigma(0,2)$  в)  $\arctg 1,2 = \frac{\pi}{4} + 0,1 + \sigma(0,2)$  г)  $\arctg 1,2 = \frac{\pi}{4} - 0,1 + \sigma(0,2)$

19. Частная производная функции  $z = x^4 \cos u$  по переменной  $u$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{2})$  равна ... а) б) 1; в) 0; г) -1.

20. Градиентом скалярного поля  $u = x^2 y^3 z$  в точке  $M(-1; 1; 2)$  является вектор ...

а)  $-2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$  б)  $-2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$  в)  $-4\vec{i} + 6\vec{j} + \vec{k}$  г)  $-\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$

21. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



может быть вычислена как:

а)  $\int_0^2 x^2 dx + \int_2^6 (6 - x) dx$ ; б)  $\int_0^2 x^2 dx + \int_2^6 (6 + x) dx$ ;  
 в)  $\int_0^2 x^2 dx + \int_2^6 (6 - x) dx$ ; г)  $\int_0^2 x^2 dx$ .

22. Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} (x - 2)^{-4} dx$  равен ... а)  $\frac{1}{4}$ ; б) 1; в)  $\frac{1}{3}$ ; г)  $\frac{1}{2}$

23. Уравнение  $y' - y = \frac{y}{x}$  является...

- а) уравнением Бернулли
- б) однородным дифференциальным уравнением
- в) уравнением с разделяющимися переменными
- г) линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка.

24. Если  $y(x)$  — решение уравнения  $y' = \frac{y}{x-1}$ , удовлетворяющее условию  $y(2) = 1$ , тогда

$y(1)$  равно...

Напишите ответ.

25. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = 2x - 7$  имеет вид...

а)  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 + C_1x + C_2$

б)  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 + C_1$

в)  $y = x^2 - 7x + C$

г)  $y = (2x - 7)^2$

26. Порядок дифференциального уравнения  $y'' - y'tg x = \cos x$  можно понизить заменой ...

а)  $y' = z(y)$ ; б)  $y'' = z(y)$ ; в)  $y'' = z(x)$ ; г)  $y' = z(x)$ .

27. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 6y' + 9y = 0$  имеет вид...

а)  $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{3x}, \quad C_1, C_2 \in R$  б)  $y = C_1 e^{3x} + C_2 x e^{3x},$   
 $C_1, C_2 \in R$  в)  $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}, \quad C_1, C_2 \in R$  г)  $y = C_1 e^{3x} + x e^{3x}, \quad C_1, C_2 \in R$

28. Установите соответствие между знакочередующимися рядами и видами сходимости.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1) Абсолютно сходится | а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n 8^n$         |
| 2) Условно сходится   | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(-1)^n}$   |
| 3) Расходится         | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{(n+4)!}$ |

29. Количество целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} x^n$  равно...

$$\frac{n^4 - 2}{9 \sqrt{9n + 1}}$$

Напишите ответ.

30. Дано дифференциальное уравнение  $y' = y^2 - x$  при  $y(0) = 1$ . Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид ... а)  $-1 + x + \frac{x^2}{2}$ , б)  $\frac{1}{2} + x + \frac{x^2}{2}$ , в)  $1 - x + \frac{x^2}{2}$ , г)  $1 + x + \frac{x^5}{6}$ .

31. Действительный корень уравнения  $x^3 + 5x - 2 = 0$  принадлежит интервалу... а)  $(-\frac{1}{2}; 2)$  б)  $(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2})$  г)  $(\frac{1}{2}; 1)$

32. В первой урне 1 черный и 9 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ... а) 0,25; б) 0,7; в) 0,65; г) 0,13.

33. Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{3}{7}$

и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{3}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{2}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

а)  $\frac{4}{7}$ ; б)  $\frac{1}{2}$ ; в)  $\frac{3}{7}$ ; г)  $\frac{2}{3}$ .

34. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5, при втором – 0,3, при третьем – 0,2, при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна... а) 0,03 б) 1,1 в) 0,275 г) 0,003.

35. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$X$	0	$x_2$	9
$P$	0,1	0,5	0,4

Если математическое ожидание  $M(X) = 5,6$ , то значение  $x_2$  равно...а)

3; б) 4; в) 5; г) 6.

36. Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	3	7	10
$n_i$	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$  равна ... а) 0,1 б) 4 в) 0,2 с) 0,4.

37. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 9, 10, 13, 14, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна... а) 12,2 б) 12,4 в) 15,25 г) 13.

38. Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 8 раз, то выборочная дисперсия  $D_6$  ...

а) не изменится; б) увеличится в 8 раз; в) увеличится в 64 раза; г) уменьшится в 8 раз.

39. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 8$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

а)  $H_1: a \neq 7$ ; б)  $H_1: a \leq 8$ ; в)  $H_1: a \geq 8$ ; г)  $H_1: a > 8$ .

### Ключи к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а, в, г	г	г	а	б, г	г	б	в	а,в,г	б
№ задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	б	б, в	в	б	а	а	в	г	в	в
№ задания	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	в	б	0	а	г	б	1-в, 2-б, 3-а	5	б	в
№ задания	31	32	33	34	35	36	37	38		
Ответ	в	в	г	б	в	а	в	г		

### Критерии оценивания:

$A$

$K = \frac{A}{P}$ ;

$P$

где  $K$  – коэффициент усвоения,  $A$  – число правильных ответов,  $P$  – общее число вопросов в тесте.

$5 = 0,91-1$

$4 = 0,76-0,9$

$3 = 0,61-0,75$

$2 = 0,6$

### 4.1.2. ЗАДАЧИ

Для оценки компетенции ОПК-1 (ИД-1 ОПК-1).

Примечание:  $n, p$  – номер двух последних цифр зачетной книжки или номер по списку.

## Раздел 1. Основы линейной алгебры

1.1. Решить систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x + 2y - z = n \\ 2x - 3y + z = 10 - n \\ 2x + y + 3z = n - 3 \end{cases}$$

1.2. Данные баланса трех отраслей отражены в таблице. Требуется найти объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечное потребление по отраслям увеличить соответственно до 60, 70 и 30 у.е.

Отрасль	Потребление			Конечный продукт	Валовой продукт
	1	2	3		
1	5	35	20	40	100
2	10	10	20	60	100
3	20	10	10	10	50

## Раздел 2. Основы теории множеств и комбинаторики

2.1. Эквивалентны ли следующие множества:

$$A = \{x: x^2 - nx + 1 = 0\} \text{ и } B = \{n; n + 1\};$$

$$A = \{x: x^3 - n = 0\} \text{ и } B = \{x; x^2 - nx + n = 0\};$$

2.2. Нарисовать диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

1)  $\overline{A \cup B}$ ; 2)  $\overline{A} \cap (B \cup C)$ ; 3)  $(\overline{A \cup B})(A \cup B)$ .

## Раздел 3. Основы теории математической логики и графов

3.1. Определить, имеют ли место следующие равносильности двумя способами: построив таблицу истинности и упростив выражения. Таблицу истинности реализовать в MS EXCEL:

1)  $B \vee CA \vee C \vee A \vee B \vee AB = CA \vee CB$ ;

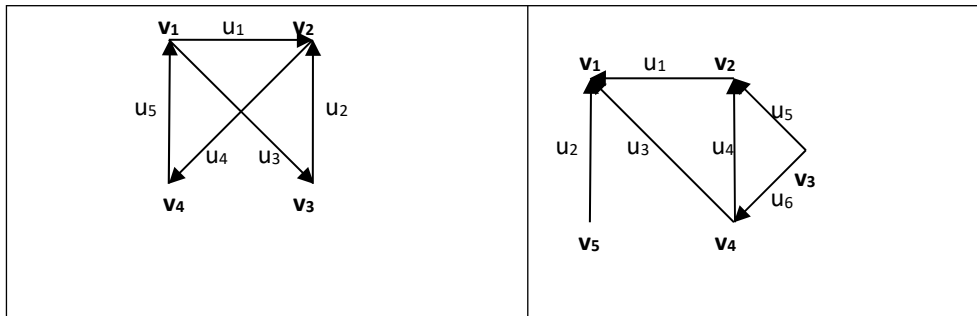
2)  $BC \vee ABC \vee ACAB \vee CVAC = A$ ;

3.3. Задать приведенный в таблице ориентированный граф:

1) матрицей смежности;

2) матрицей инцидентности;

Нечетный номер $n$	Четный номер $n$
--------------------	------------------



#### Раздел 4. Элементы векторной алгебры

4.1. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :

$$A(-1; 0; n), B(3; n - 11; 2), C(10 - n; 5; 0), D(2; n; -1).$$

Требуется: 1) определить координаты векторов  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AC}$ ,  $\vec{AD}$  и модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ ; 3) найти площадь грани  $ABC$ ; 4) найти объем и пирамиды  $ABCD$ .

#### Раздел 5. Основы аналитической геометрии.

5.1. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :

$$A(-n; 0), B(n - 3; n - 1), C(10 - n; n + 1).$$

Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$ ; 3) систему линейных неравенств, определяющих треугольник  $ABC$ . Сделать чертеж.

#### Раздел 6. Основы математического анализа»

6.1. Найти область определения функции:

$$y = \sqrt{(10 + n)x + n} + \frac{nx}{\lg((5 + n)x^2 + 2n)}$$

6.2. Затраты на производство кисломолочной продукции  $y$  (у. д. е.) выражаются уравнением  $y = 100 + nx$ , где  $x$  — количество месяцев. Доход от реализации продукции выражается уравнением  $y = 25 + (n + 10)x$ . Начиная с какого месяца производство будет рентабельным?

6.3. Функция  $f(x)$  задана различными аналитическими выражениями для различных областей изменения аргумента  $x$ . Требуется: 1) найти точки разрыва функции, если они существуют; 2) найти односторонние пределы и скачок функции в точках разрыва; 3) сделать чертеж.

$$y = \begin{cases} -nx, & \text{если } x < -\frac{n}{3} \\ n - x^2, & \text{если } -\frac{n}{3} \leq x < n \\ 17 - nx, & \text{если } x > n \end{cases}$$

#### Раздел 7. Основы дифференциального исчисления

7.1. Найти производные  $\frac{dy}{dx}$ , пользуясь формулами дифференцирования.

$$y = \frac{1 - 7x}{x^3 + 3};$$

7.2. Требуется вырыть силосную яму объемом  $V = 12n$  м<sup>3</sup> с квадратным дном таких размеров, чтобы на облицовку ее дна и стен пошло наименьшее количество материала. Каковы должны быть размеры ямы?

#### Раздел 8. Основы интегрального исчисления

8.1. Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$\int e^{\cos(nx)} \cdot \sin(nx) \cdot dx;$$

8.2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой:

$$y = \frac{x^2}{n} - x + n \text{ и } y = -\frac{x^2}{n} + nx + 1.$$

### Раздел 9. Основы теории функции многих переменных

9.1. Дана функция  $z = f(x, y)$ :

$$z = x^2 + 2y$$

Найти: 1) полный дифференциал  $dz$ ; 2) частные производные 2-го порядка  $\frac{d^2z}{dx^2}$  и  $\frac{d^2z}{dy^2}$ ; 3) смешанные частные производные  $\frac{d^2z}{dxdy}$  и  $\frac{d^2z}{dydx}$ .

9.2. Найти экстремум функции  $z = (n - 10) \cdot x^2 + (10 - n) \cdot y^2 - n \cdot xy + x - y + n = 0$  при  $x + ny = 1$ .

9.3. Вычислить поток векторного поля

$$\vec{F} = (x + ny)\vec{i} + (y - nz)\vec{j} + (nx + z)\vec{k}$$

через треугольник  $S$ , вырезанный из плоскости  $P: x + y + z - n = 0$  координатными плоскостями, в том направлении нормали к плоскости, которая образует с осью  $Oz$  острый угол.

9.4. Требуется: 1) построить на плоскости  $xOy$  область интегрирования заданного интеграла; 2) изменить порядок интегрирования и вычислить площадь области при заданном и измененном порядке интегрирования.

$$\int_0^n dx \int_{x^n}^{5-nx} dy$$

## Раздел 10. Основы теории рядов

10.1. Исследовать сходимость рядов:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{p^n}{n^n}$$

10.2. Определить интервал сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(px - 1)^n}{(n + 1) \cdot p^n}$$

## Раздел 11. Основы теории функции комплексной переменной

11.1. Дана функция  $f(z) = x^2 + yi$ , где  $z = x + yi$ . Найти  $f(1 + ni)$ .

11.2. При каком значении  $\lambda$  функция  $f(z) = ny + \lambda xi$  дифференцируема.

## Раздел 12. Основы теории дифференциальных уравнений

12.1. Решить дифференциальное уравнение I-го порядка

$$xyu' = 1 - px^2, \quad y(1) = 1;$$

12.2. Найти динамику цены на товар, если прогноз спроса и предложения описывается следующими соотношениями:

$$D(t) = p'' - 2p' - 2p + 10 \quad - \quad \text{функция спроса,} \quad S(t) = 2p'' + 2p' + 4p + 4 \quad - \quad \text{функция предложения.}$$

## Раздел 13. Основы теории вероятностей

13.1. На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве:  $29n$  с первого завода,  $50n$  со второго завода,  $80n$  с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе  $p_1$ , на втором  $p_2$ , на третьем  $p_3$ . Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

$$k = |17 - n| \div 100, \text{ где } n - \text{номер по списку.}$$



$$p_1 = 1 - k, p_2 = 0,9 - k, p_3 = 0,8 - k.$$

13.2. В каждом из  $N$  независимых испытаний событие  $A$  происходит с постоянной вероятностью  $p$ . Вычислить все вероятности  $p_k = 0, 1, 2, \dots, N$ , где  $k$  – частота события  $A$ . Найти наивероятнейшую частоту.

#### Раздел 14. Основы математической статистики

14.1. Провести первичную статистическую обработку данных (не менее 25) по показателю (данные можете взять с ежегодных изданий Госкомстата, данные финансового, бухгалтерского учета предприятий и т.д.) на основе дискретного вариационного ряда.

14.2. Найти доверительные интервалы для среднего значения  $\mu$ , дисперсии  $\sigma^2$  и стандартного отклонения  $\sigma$  генеральных совокупностей при доверительной вероятности  $j$ , если из генеральных совокупностей сделаны выборки используемые в задачах 14.1.

$$j = \begin{cases} 0,8; & n \leq 10, \\ 0,98; & 10 < n \leq 20, \\ 0,95; & n > 20. \end{cases}$$

#### Критерии оценивания:

«Отлично» - правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

«Хорошо» - правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

«Удовлетворительно» - частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

«Неудовлетворительно» - неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения казуса.

#### 4.1.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Для оценки компетенции ОПК-1 (ИД-1 ОПК-1).

1.1. Данные баланса трех отраслей отражены в таблице. Требуется найти объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечное потребление по отраслям увеличить соответственно до 60, 70 и 30 у.е.

	Потребление	Конечный	Валовой
--	-------------	----------	---------

Отрасль	1	2	3	продукт	продукт
1	5	35	20	40	100
2	10	10	20	60	100
3	20	10	10	10	50

**2.1.** Определить, имеют ли место следующие равносильности двумя способами: построив таблицу истинности и упростив выражения.

$$B \vee CA \vee C \vee A \vee B \vee AB = CA \vee CB;$$

**3.1.** Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :

$$A(-1; 0; n), B(3; n - 11; 2), C(10 - n; 5; 0), D(2; n; -1).$$

Требуется: 1) определить координаты векторов  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AC}$ ,  $\vec{AD}$  и модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ ; 3) найти площадь грани  $ABC$ ; 4) найти объем и пирамиды  $ABCD$ .

**5.1.** Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :

$$A(-n; 0), B(n - 3; n - 1), C(10 - n; n + 1).$$

Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$ .

**6.4.** Функция  $f(x)$  задана различными аналитическими выражениями для различных областей изменения аргумента  $x$ . Требуется: 1) найти точки разрыва функции, если они существуют; 2) найти односторонние пределы и скачок функции в точках разрыва; 3) сделать чертеж.

$$y = \begin{cases} -nx, & \text{если } x < -\frac{n}{3} \\ n - x^2, & \text{если } -\frac{n}{3} \leq x < n \end{cases}$$

7.2. Требуется вырыть силосную яму объемом  $V = 12n$  м<sup>3</sup> с квадратным дном таких размеров, чтобы на облицовку ее дна и стен пошло наименьшее количество материала. Каковы должны быть размеры ямы?

8.2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой:

$$y = \frac{x^2}{n} - x + n \text{ и } y = -\frac{x^2}{n} + nx + 1.$$

9.2. Найти экстремум функции  $z = (n - 10) \cdot x^2 + (10 - n) \cdot y^2 - n \cdot xy + x - y + n = 0$  при  $x + ny = 1$ .

9.4. Требуется: 1) построить на плоскости  $xOy$  область интегрирования заданного интеграла; 2) изменить порядок интегрирования и вычислить площадь области при заданном измененном порядке интегрирования.

$$\int_0^n dx \int_{x^n}^{5-nx} dy$$

10.2. Определить интервал сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(px - 1)^n}{(n + 1) \cdot p^n}$$

12.1. Решить дифференциальное уравнение I-го порядка

$$xyy' = 1 - px^2, \quad y(1) = 1;$$

13.2. В каждом из  $N$  независимых испытаний событие  $A$  происходит с постоянной вероятностью  $p$ . Вычислить все вероятности  $p_k = 0, 1, 2, \dots, N$ , где  $k$  – частота события  $A$ . Найти наивероятнейшую частоту.

14.1. Провести первичную статистическую обработку данных (не менее 25) по показателю (данные можете взять с ежегодных изданий Госкомстата, данные финансового, бухгалтерского учета предприятий и т.д.) на основе дискретного вариационного ряда.

**Критерии оценивания:**

отлично – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы;

хорошо – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

удовлетворительно – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

неудовлетворительно - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а

также выполнена не самостоятельно.

#### **4.1.4. ВОПРОСЫ УСТНОГО ОПРОСА (У)**

##### **Для оценки компетенции ОПК-1**

1. Основы линейной алгебры
2. Основы теории множеств и комбинаторики.
3. Основы теории математической логики и графов
4. Основы векторной алгебры
5. Основы аналитической геометрии
6. Основы математического анализа
7. Основы дифференциального исчисления
8. Основы интегрального исчисления
9. Основы теории функции многих переменных
10. Основы теории рядов.
11. Основы теории функции комплексной переменной
12. Основы теории дифференциальных уравнений
13. Основы теории вероятностей
14. Основы математической статистики

##### **Критерии оценивания:**

Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### **4.1.5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС)**

##### **Для оценки компетенции ОПК-1**

1. Приложение линейной алгебры.
2. Приложение теории множеств и комбинаторики
3. Приложение теории математической логики и графов
4. Приложение векторной алгебры.
5. Приложение аналитической геометрии.
6. Приложение математического анализа.
7. Приложение дифференциального исчисления.
8. Приложение интегрального исчисления.
9. Приложение теории функции многих переменных.
10. Приложение теории рядов.
11. Основы теории функции комплексной переменной.

12. Приложение теории дифференциальных уравнений
13. Некоторые численные методы решения дифференциальных и разностных уравнений. Операционный метод решения дифференциальных уравнений.
14. Дифференциальные уравнения с частными производными. Дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка.
15. Простейшие примеры трех основных типов уравнений: уравнение колебания струны, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера. Интегрирование уравнений малых колебаний струны и уравнения теплопроводности методом Фурье.
16. Система однородных дифференциальных уравнений.
17. Теория случайных событий. Случайная величина как математическая модель вероятностного явления.
18. Теоретико-вероятностные основания математической статистики. Выборочный статистический метод
19. Статистическая теория оценивания параметров. Элементы теории статистических решений в анализе данных.
20. Теория проверки статистических гипотез
21. Многомерные случайные величины
22. Случайные процессы. Дискретная марковская цепь (ДМЦ).
23. Элементы математического анализа данных. Критерии согласия, критерии однородности, критерии независимости, критерии значимости, знаковый анализ, ранговый анализ в задачах анализа данных. Регрессионный анализ. Факторный анализ данных. Кластерный анализ.
24. Модели и методы непараметрической статистики.
25. Исследование взаимосвязей и зависимостей в анализе данных.

#### **Критерии оценивания:**

СРС оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной ( $\leq 60\%$ ):

зачтено – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

незачтено - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

Оценка «5» - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания теоретического и практического материала;

Оценка «4» - грамотное изложение, без существенных неточностей; Оценка «3»- усвоение основного материала; затруднения в выполнении практических заданий;

Оценка «2»- не знание программного материала.

## **4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **4.2.1. Перечень зачетных вопросов**

**Для оценки компетенции ОПК-1**

**Семестр 1**

1. Основы линейной алгебры
2. Основы теории множеств и комбинаторики.
3. Основы теории математической логики и графов
4. Основы векторной алгебры
5. Основы аналитической геометрии

Зачет по части дисциплины преследует цель оценить работу студента, полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретению навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

**Критерии оценивания:**

СРС оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной ( $\leq 60\%$ ):

зачтено – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

незачтено - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

#### 4.2.2. Перечень экзаменационных вопросов

##### Для оценки компетенции ОПК-1

1. Основы линейной алгебры.
2. Основы теории множеств и комбинаторики.
3. Основы теории математической логики и графов
4. Основы векторной алгебры
5. Основы аналитической геометрии
6. Основы математического анализа
7. Основы дифференциального исчисления
8. Основы интегрального исчисления
9. Основы теории функции многих переменных
10. Основы теории рядов.
11. Основы теории функции комплексной переменной.
12. Основы теории дифференциальных уравнений.
13. Основы теории вероятностей.
14. Основы теории математической статистики.

**Критерии оценивания:**

5 (отлично) - выставляется студенту, продемонстрировавшему 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 в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

4 (хорошо) - выставляется студенту, продемонстрировавшему 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.

3 (удовлетворительно) - выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий,

но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

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

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

### 5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Умения	Навыки
1.	Контрольная работа (К)	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	отлично – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы; хорошо – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; удовлетворительно – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; неудовлетворительно - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.	+	+	+
2.	Репродуктивные	Задачи и задания репродуктивного	Комплект репродуктив	«Отлично» - правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения	+	+	+



	задачи и задания (РПЗ)	уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	ных задач и заданий	казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия. «Хорошо» - правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия. «Удовлетворительно» - частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решения, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия. «Неудовлетворительно» - неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний теоретических аспектов решения казуса.			
3.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая упростить процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
4.	Устный ответ (У)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы и вопросы для обсуждения	Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении	+		

				<p>понятий или формулировке правил;  2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;  3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.  Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>			
5.	Самостоятельная работа (СРС)	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выступающая важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью СРС является определение уровня подготовленности студента к учебной деятельности, в связи с чем он должен продемонстрировать в содержании работы знания, умения и навыки решения практических задач.	Варианты заданий для самостоятельной, контрольной и индивидуальной работы. Примерные темы СРС.	<p>СРС оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной (<math>\leq 60\%</math>):  зачтено – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;  незачтено - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.  Оценка «5» - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания теоретического и практического материала;  Оценка «4» - грамотное изложение, без существенных неточностей;  Оценка «3»- усвоение основного материала; затруднения в выполнении практических заданий;  Оценка «2»- не знание программного материала.</p>	+	+	+
6.	Зачет (З)	Зачет по части дисциплины) преследует цель оценить работу студента, полученные теоретические знания,	Зачетные вопросы или задания СРС.	<p>Оценки "зачтено" заслуживает студент, который демонстрирует знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой.  Оценки «незачтено» заслуживает студент, который не знает большей</p>	+	+	+

		прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.		части изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующих материалов.			
7.	Экзамен (Э)	Курсовой экзамен по всей дисциплине преследует цель оценить работу студента, полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший 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 в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Оценки "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. Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями	+	+	+

				для их устранения под руководством преподавателя. Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.			
--	--	--	--	--	--	--	--

## 5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Пороговый	Базовый	Высокий
	<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>							
1.1	1.1. Матрицы и действия над ними. 1.2. Определители и их свойства. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
1.2	1.1. Матрицы и действия над ними. 1.2. Определители и их свойства. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
1.3	1.3. Ранг матрицы. 1.4. Обратная матрица. 1.5. Исследование СЛАУ /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
1.4	1.3. Ранг матрицы. 1.4. Обратная матрица. 1.5. Исследование СЛАУ /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
1.5	1.6. Решение систем линейных уравнений а) матричным методом, б) методом Крамера, в) методом Гаусса. 1.7. Однородная СЛАУ. 1.8. Общее и фундаментальная система решений СЛАУ. /Лек/	ИД-1 ОПК -1						
1.6	1.6. Решение систем линейных уравнений а) матричным методом, б) методом Крамера, в) методом Гаусса. 1.7. Однородная СЛАУ. 1.8. Общее и фундаментальная система решений СЛАУ. /Пр/	ИД-2 ОПК -1						
1.7	Приложение линейной алгебры /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2						

		ОПК-1						
	<b>Раздел 2. Основы теории множеств и комбинаторики</b>							
2.1	2.1. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна. 2.2. Системы множеств. Законы алгебры множеств. Декартово произведение множеств. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
2.2	2.1. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна. 2.2. Системы множеств. Законы алгебры множеств. Декартово произведение множеств. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
2.3	2.3. Основные понятия и правила комбинаторики. Сочетания. Размещения. Перестановки. Схема выбора с возвращением. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
2.4	2.3. Основные понятия и правила комбинаторики. Сочетания. Размещения. Перестановки. Схема выбора с возвращением. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
2.5	Приложение теории множеств и комбинаторики. /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС					
	<b>Раздел 3. Основы теории математической логики и графов</b>	ИД-1 ОПК -1	РПЗ	20	0-12	12-15	15-17	17-20
3.1	3.1. Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Таблица истинности. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
3.2	3.1. Понятие высказывания. Операции над высказываниями. Таблица истинности. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
3.3	3.2. Логические формулы. Алгебра логики. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
3.4	3.2. Логические формулы. Алгебра логики. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
3.5	3.3. Понятие предиката. Рассуждения в логике предикатов. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
3.6	3.3. Понятие предиката. Рассуждения в логике предикатов. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
3.7	3.4. Понятие графов. Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графа. Маршруты на 3.5. Эйлеровы циклы и цепи. Дерево и сети и потоки в сетях. Методология «ветвей и границ». Гамильтоновы пути и циклы. Сети и потоки в	ИД-1 ОПК -1	У					

	сетях. /Лек/							
3.8	3.4. Понятие графов. Виды графов. Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графа. Маршруты на графах. 3.5. Эйлеровы циклы и цепи. Дерево и сети и потоки в сетях. Методология «ветвей и границ». Гамильтоновы пути и циклы. Сети и потоки в сетях. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
3.9	Приложение теории математической логики и графов. /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС					
	<b>Раздел 4. Основы векторной алгебры.</b>		У					
4.1	4.1.Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Линейные действия в координатах.Линейная зависимость и независимость векторов. 4.2. Базис и ранг системы векторов. Разложение вектора по базису. 4.3. Линейные пространства. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
4.2	4.1.Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Линейные действия в координатах.Линейная зависимость и независимость векторов. 4.2. Базис и ранг системы векторов. Разложение вектора по базису. 4.3. Линейные пространства. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
4.3	4.4.Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
4.4	4.3.Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	У					
4.5	4.4.Квадратичные формы. Формула линейного функционала. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ					
4.6	4.4.Квадратичные формы. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	У					
4.7	Приложение векторной алгебры. /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2	РПЗ, У, СРС					

		ОПК-1						
	<b>Раздел 5. Основы аналитической геометрии.</b>							
5.1	5.1. Системы координат на плоскости и в пространстве. 5.2. Понятие линии. Линии 1-го порядка. Простейшие задачи на прямую. 5.3. Линии второго порядка. Эллипс. Парабола. Гипербола. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
5.2	5.2. Линии 1-го порядка. Простейшие задачи на прямую. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
5.3	5.3. Линии второго порядка. Эллипс. Парабола. Гипербола. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
5.4	5.4. Плоскость. 5.6. Прямая в пространстве. Простейшие задачи на прямую и плоскость. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
5.5	5.4. Плоскость. 5.5. Прямая в пространстве. Простейшие задачи на прямую и плоскость. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
5.6	5.6. Классификация пространств 2-го порядка. Аффинные пространства. Преобразование координат точки при замене системы координат. Линейные отображения. Линейные операторы, связанные с линейными отображениями. Геометрические свойства линейных отображений. Аффинные и изометрические отображения. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
5.7	Приложение аналитической геометрии. /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС					
5.8	Зачет	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У	100	0-60	61-75	76-85	86-100
	<b>Раздел 6. Основы математического анализа.</b>							
6.1	6.1. Понятие множества. 6.2. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
6.2	6.1. Понятие множества. 6.2. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. /Пр/		У					
6.3	6.3. Понятие функции одной переменной. Основные свойства функции. 6.4. Понятие предела функции. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					



6.4	6.3. Понятие функции одной переменной. Основные свойства функции. 6.4. Понятие предела функции. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва. /Пр/	ИД-1 ОПК -1						
6.5	Приложение математического анализа. /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС					
<b>Раздел 7. Основы дифференциального исчисления</b>								
7.1	7.1. Понятие производной функции. Дифференциал функции. Производные высшего порядка. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
7.2	7.1. Понятие производной функции. Дифференциал функции. Производные высшего порядка. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
7.3	7.2. Приложения дифференциального исчисления /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
7.4	7.2. Приложения дифференциального исчисления /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
7.5	Приложение дифференциального исчисления. /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС					
<b>Раздел 8. Основы интегрального исчисления.</b>								
8.1	8.1. Неопределенный интеграл. 8.2. Определенный интеграл. 8.3. Несобственный интеграл. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
8.2	8.1. Неопределенный интеграл. 8.2. Определенный интеграл. 8.3. Несобственный интеграл. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
8.3	8.4. Приложение интегрального исчисления /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
8.4	8.4. Приложение интегрального исчисления /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ					
8.5	Приложение интегрального исчисления. /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2	РПЗ, У, СРС					

		ОПК-1						
	<b>Раздел 9. Основы теории функции многих переменных.</b>							
9.1	9.1.Понятие функции многих переменных. Функции двух переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Дифференциалы высшего порядка. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	20	0-12	12-15	15-17	17-20
9.2	9.1.Понятие функции многих переменных. Функции двух переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Дифференциалы высшего порядка. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
9.3	9.2.Локальный и условный экстремум функций двух переменных, наибольшее и наименьшее функции в замкнутой области. /Лек/	ИД-1 ОПК -1						
9.4	9.2.Локальный и условный экстремум функций двух переменных, наибольшее и наименьшее функции в замкнутой области. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1						
9.5	9.3. Основы интегрального исчисления функции нескольких переменных. 9.4. Кратные интегралы. Двойной интеграл, его свойства и вычисление. Тройной интеграл и его свойства. /Лек/	ИД-1 ОПК -1						
9.6	9.3. Основы интегрального исчисления функции нескольких переменных. 9.4. Кратные интегралы. Двойной интеграл, его свойства и вычисление. Тройной интеграл и его свойства. /Пр/	ИД-1 ОПК -1						
9.7	9.5. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы /Лек/	ИД-1 ОПК -1						
9.8	9.5. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы /Пр/	ИД-1 ОПК -1						
9.9	9.6. Элементы теории векторного и тензорного анализа. Векторное поле. Поток. Дивергенция. Циркуляция вектора. Ротор. Оператор Гамильтона и дифференциальные операции теории поля /Лек/	ИД-1 ОПК -1						
9.10	9.6. Элементы теории векторного и тензорного анализа. Векторное поле. Поток. Дивергенция. Циркуляция вектора. Ротор. Оператор Гамильтона и	ИД-1 ОПК -1						

	дифференциальные операции теории поля /Пр/							
9.11	Приложение теории функции многих переменных /Ср/	ИД-2 ОПК -1						
<b>Раздел 10. Основы теории рядов</b>								
10.1	10.1. Понятие числового ряда. Ряд с неотрицательными членами. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	10	0-6	6-7	7-8	8-10
10.2	10.1. Понятие числового ряда. Ряд с неотрицательными членами. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
10.3	10.2. Функциональный ряд. Степенной ряд. Тригонометрический ряд. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ					
10.4	10.2. Функциональный ряд. Степенной ряд. Тригонометрический ряд. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
10.5	Приложение теории рядов /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС					
<b>Раздел 11. Основы теории функции комплексной переменной</b>								
11.1	11.1. Понятие числового ряда. Ряд с неотрицательными членами. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	10	0-6	6-7	7-8	8-10
11.2	11.1. Понятие числового ряда. Ряд с неотрицательными членами. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
11.3	Приложение теории функции комплексной переменной /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС					
11.4	Экзамен (разделы 1- 11) /КЭ/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У	100	0-60	61-75	76-85	86-100
<b>Раздел 12. Основы теории дифференциальных уравнений</b>								
12.1	12.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 12.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Задача Коши для ОДУ. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	5	0-3	3	4	5

12.2	12.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 12.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Задача Коши для ОДУ. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
12.3	12.3. Дифференциальные уравнения первого порядка. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
12.4	12.3. Дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
12.5	12.4. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	5	0-3	3	4	5
12.6	12.4. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
12.7	12.5. Дифференциальные уравнения с частными производными. Дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка.  /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У					
12.8	12.6. Простейшие примеры трех основных типов уравнений: уравнение колебания струны, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера Интегрирование уравнений малых колебаний струны и уравнения теплопроводности методом Фурье. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД-2 ОПК-1	РПЗ					
12.9	12.12. Система однородных дифференциальных уравнение. /Ср/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
12.10	Основы теории дифференциальных уравнений /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2	РПЗ, У, СРС	5	0-3	3	4	5

		ОПК-1						
	<b>Раздел 13. Основы теории вероятностей.</b>		У					
13.1	13.1.Основные понятия теории вероятностей. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ	5	0-3	3	4	5
13.2	13.1.Основные понятия теории вероятностей. /Пр/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ, У					
13.3	13.2.Основные формулы теории вероятностей: теоремы умножения и сложения, формулы полной вероятности, формула Байеса. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	РПЗ					
13.4	13.2.Основные формулы теории вероятностей: теоремы умножения и сложения, формулы полной вероятности, формула Байеса. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, СРС					
13.5	13.3.Серия независимых испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона, формулы Муавра-Лапласа. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У	5	0-3	3	4	5
13.6	13.3.Серия независимых испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона, формулы Муавра-Лапласа.Законы больших чисел. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У					
13.7	13.4.Случайные величины (ДСВ, НСВ). 13.5. Законы распределения случайных величин. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ					
13.8	13.4.Случайные величины (ДСВ, НСВ). 13.5. Законы распределения случайных величин. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, РПЗ					
13.9	13.6. Предельные теоремы теории вероятностей.3.7. Случайные процессы. Марковские цепи. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ					
13.10	13.6. Предельные теоремы теории вероятностей. 3.7. Случайные процессы. Марковские цепи. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, РПЗ					
13.11	Приложение теории вероятностей /Ср/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	РПЗ, У, СРС	5	0-3	3	4	5

<b>Раздел 14. Основы математической статистики.</b>								
14.1	14.1. Простейшая стат.обработка данных. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ	5	0-3	3	4	5
14.2	14.1. Простейшая стат.обработка данных. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, РПЗ					
14.3	14.2. Основы теории статистических оценок. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У,					
14.4	14.2. Основы теории статистических оценок. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, РПЗ					
14.5	14.3. Основы теории статистических гипотез. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ					
14.6	14.3. Основы теории статистических гипотез. /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, РПЗ					
14.7	14.4. Анализ данных. Корреляционно- регрессионный анализ. Дисперсионный анализ.Фркторный анализ данных. /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ	5	0-3	3	4	5
14.8	14.5. Парная корреляция и регрессия. Статистическая оценка парной регрессионной модели. 14.6. Множественная корреляция и регрессия.Статистическая оценка множественной регрессионной модели /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, РПЗ					
14.9	14.7. Моделирования временных рядов. Статистическая оценка регрессионных моделей временных рядов. 14.8. Кластерный анализ данных /Лек/	ИД-1 ОПК -1	У, РПЗ	5	0-3	3	4	5
14.10	14.7. Моделирования временных рядов. Статистическая оценка регрессионных моделей временных рядов. 14.8. Кластерный анализ данных /Пр/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, РПЗ					
14.11	Приложение математической статистики /Ср/	ИД-1	РПЗ,	5	0-3	3	4	5

		ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У, СРС
14.12	Математика (разделы 1-14) /КЭ/	ИД-1 ОПК -1 ИД- 2 ОПК-1	У

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЕЙ)  
основной образовательной программы по направлению подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»,  
направленность (профиль) «Управление аграрными проектами в области  
информационных технологий».**

Представленный к экспертизе фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденный Приказом Минобороны России от 19 сентября 2017г. №926.

Оценочные средства промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Управление аграрными проектами в области информационных технологий».

Задачами ФОС являются контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по изучению дисциплин включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе прохождения практики, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующий этапы формирования компетенций.

Представленные оценочные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по программе, а также оценивать сформированности компетенций, умений и навыков в сфере профессионального общения.

Оценочные средства, заключенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС и отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

**Заключение:** разработанные и представленные для экспертизы фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) рекомендуются к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности (профили) «Управление аграрными проектами в области информационных технологий».

**Экспертизу провела:**

д.т.н., профессор кафедры «Информационные и цифровые технологии»

ИФ ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ»

«10» мая 2023г



Кокиева Г.Е.