

# 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 07-9/МАП-23-12

## Дисциплина (модуль) **Б1.О.11 Математика** **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Закреплена за кафедрой **Информационных и цифровых технологий**  
Учебный план b150302\_23\_1\_МАП.plx.plx  
15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость/зет **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360  
в том числе:  
аудиторные занятия 180  
самостоятельная работа 126  
часов на контроль 53,4

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 2, 3  
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	16 2/6		18 4/6		14 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	36	36	30	30	82	82
Практические	32	32	36	36	30	30	98	98
Контактная работа во время экзамена			0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6
Итого ауд.	48	48	72	72	60	60	180	180
Контактная работа	48	48	72,3	72,3	60,3	60,3	180,6	180,6
Сам. работа	60	60	45	45	21	21	126	126
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 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от « 09 » августа 2021 г. № 728.

Составлена на основании учебного плана: 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного ученым советом вуза от «10» апреля 2023 г. протокол № 6.

Разработчик (и) РПД: к.п.н., доцент Дарбасова И.А.  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ИИУТ

Зав. кафедрой [подпись] | Дарбасова И.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от « 12 » 05 2023 г. № 9

Зав. профилирующей кафедрой [подпись] | Дондиков Ч.С.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 13 от « 18 » 05 2023 г.

Председатель МК факультета [подпись] | Марникова М.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » 05 2023 г.

Декан факультета [подпись] | Александров Ч.И.  
подпись фамилия, имя, отчество

« 22 » 05 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 к.п.н., доцент кафедры "Прикладная механика" ИФ Гоголева Ирина  
Васильевна

---

---

**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 к.п.н., доцент кафедры "Прикладная механика" ИФ Гоголева Ирина  
Васильевна

---

---

**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 к.п.н., доцент кафедры "Прикладная механика" ИФ Гоголева Ирина  
Васильевна

---

---

**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 к.п.н., доцент кафедры "Прикладная механика" ИФ Гоголева Ирина  
Васильевна

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

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавров.

Целью математического образования бакалавра является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра, выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

Задачи курса – изложение основных положений математики, формирование у студентов математической культуры мышления, достаточного для освоения в рамках избранной специальности, выработать навыки логического и аналитического мышления, формирование основных понятий каждого раздела курса математики: линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления, функции многих переменных, дифференциальные уравнения, ряды, теория комплексных чисел, теории вероятности, математическая статистика.

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

**Формируемые компетенции:**

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования профессиональной деятельности.**

**ИД-1ОПК-1: Применяет методы математического анализа при решении задач**

**Знать:**

основные понятия разделов: линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, математического моделирования, основные приемы, способы и методы сбора, анализа, обработки данных; для решения практико-ориентированных задач

**Уметь:**

использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей. осуществлять сбор, анализ информации по теме исследования с помощью информационных технологий

**Владеть:**

математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; практическими навыками применения информационных технологий для математико-статистического анализа

**ИД-2ОПК-2: Применяет методы математического моделирования при решении профессиональных**

**Знать:**

основные понятия, законы, правила, необходимые для решения поставленной задачи; методы научного познания в процессе применения их в решении поставленной задачи

**Уметь:**

самостоятельно ставить и решать проблему, производить контроль и самоконтроль, творчески применять знания в решении поставленных проблем через актуализацию познания

**Владеть:**

методами научного познания в процессе применения их в решении поставленной задачи

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1</b>	<b>Знать:</b>
2.1.1	основные понятия, методы фундаментальных и прикладных разделов курса высшей математики; основные методы математического моделирования в приложении к практико-ориентированным
<b>2.2</b>	<b>Уметь:</b>

2.2.1	применять основные математические понятия и методы для обработки, анализа и синтеза информации по теме исследования; формулировать и ставить математическую постановку задачи по теме исследования; работать с соответствующей литературой по теме исследования; демонстрировать практические умения по теме исследования.
<b>2.3</b>	<b>Владеть:</b>
2.3.1	методами математического анализа при проведении научно-прикладных исследований в профессиональной области.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объеме программы средней школы.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ОПК-1.
3.2.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2.3	Физика
3.2.4	Начертательная геометрия
3.2.5	Прикладная механика
3.2.6	Информационные технологии
3.2.7	Методология и организация проектной деятельности
3.2.8	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.2.9	Физика
3.2.10	Прикладная механика
3.2.11	Информационные технологии
3.2.12	Методология и организация проектной деятельности
3.2.13	Начертательная геометрия и инженерная графика

**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		Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	36	36	30	30	82	82
Практические	32	32	36	36	30	30	98	98
Контактная работа во время экзамена			0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6
Итого ауд.	48	48	72	72	60	60	180	180
Контактная работа	48	48	72,3	72,3	60,3	60,3	180,6	180,6
Сам. работа	60	60	45	45	21	21	126	126
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**

<b>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)</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)</b>
	<b>Раздел 1.Раздел I . Элементы линейной алгебры</b>					
1.1	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Собственные значения матриц. Понятие определителей 2-го, 3-го и n- го порядка. Свойства определителей. Понятие обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы. Понятие ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Понятие матрицы. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Собственные значения матриц. Понятие определителей 2-го, 3-го и n- го порядка. Свойства определителей. Понятие обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы. Понятие ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы	1	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Исследование системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ (правило Крамера, матричный метод с помощью обратной матрицы, метод Гаусса). Приложения элементов	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.4	Исследование системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ (правило Крамера, матричный метод с помощью обратной матрицы, метод Гаусса). Приложения элементов	1	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.5	СРС №1 по разделу "Элементы линейной алгебры" /Ср/	1	18	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 2.Раздел II .Элементы векторной алгебры</b>					
2.1	Понятие вектора. Действия над векторами. Понятие базиса. Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Линейные действия в координатах. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.2	Понятие вектора. Действия над векторами. Понятие базиса. Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Линейные действия в координатах. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	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 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.4	Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.5	СРС №2 по разделу "Векторная алгебра и аналитическая геометрия" /Ср/	1	18	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 3.Раздел III Элементы аналитической геометрии</b>						
3.1	Метод координат и основные задачи аналитической геометрии. Понятие n- мерного евклидова пространства. Прямая линия на плоскости. Геометрический смысл уравнений и неравенств с двумя переменными.	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Метод координат и основные задачи аналитической геометрии. Понятие n- мерного евклидова пространства. Прямая линия на плоскости. Геометрический смысл уравнений и неравенств с двумя переменными /практика/.	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Линии второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.4	Линии второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.5	Плоскость и виды ее задания. Простейшие задачи на плоскость. Прямая в пространстве. Простейшие задачи на прямую и плоскость. Классификация пространств 2-го порядка /Пр/	1	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.6	СРС №2 по разделу "Векторная алгебра и аналитическая геометрия" /Ср/	1	6	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 4.Раздел IV Основы в математический анализ</b>						

4.1	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Комплексные числа. Функция. Способы задания функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.2	Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Комплексные числа. Функция. Способы задания функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. /Пр/	1	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.3	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. /Пр/	1	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
4.4	СРС №3 по разделу "Основы в математический анализ" /Ср/	1	18	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
<b>Раздел 5. РАЗДЕЛ V. Основы дифференциального исчисления функции одной переменной.</b>						
5.1	Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. роизводная функции. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции /лекция/. /Лек/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.2	Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. роизводная функции /практика/. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	



5.3	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции /практика/. /Пр/	1	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.4	Понятие производной высших порядков. Правило Лопиталя. Применение производной к исследованию функции /лекция/. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.5	Понятие производной высших порядков. Правило Лопиталя. Применение производной к исследованию функции /практика/. /Пр/	2	6	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
5.6	СРС №4 по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" /Ср/	2	15	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 6.РАЗДЕЛ VI. Интегральное исчисление функции одной переменной.</b>					
6.1	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям. /Лек/	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.2	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.3	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений. О функциях интегралы от которых не выражаются через элементарные функции. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.4	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений. О функциях интегралы от которых не выражаются через элементарные функции. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.5	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

6.6	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.7	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций Геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.8	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций Геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
6.9	СРС №7 по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной" /Ср/	2	10	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 7.РАЗДЕЛ VII. Функции нескольких переменных</b>					
7.1	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.2	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. /Пр/	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.3	Экстремум функции двух переменных. Скалярные и векторные поля. Поверхность уровня. Векторные линии. Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона. /Лек/	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.4	Экстремум функции двух переменных. Скалярные и векторные поля. Поверхность уровня. Векторные линии. Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
7.5	СРС №6 по разделу "Функции нескольких переменных" /Ср/	2	5	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 8.РАЗДЕЛ VIII Теория функций комплексных переменных</b>					

8.1	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. /Лек/	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	-----------------------------	-------------------------------------------	--

8.2	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. /Пр/	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.3	Функции комплексного переменного. Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. /Лек/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.4	Функции комплексного переменного. Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. /Пр/	2	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.5	СРС №7 по разделу "Комплексные числа" /Ср/	2	5	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 9.РАЗДЕЛ IX. Ряды и элементы функционального анализа.</b>					
9.1	Числовые ряды.Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. /Лек/	2	6	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
9.2	Числовые ряды.Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. /Пр/	2	6	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
9.3	Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. /Лек/	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
9.4	Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. /Пр/	2	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
9.5	СРС №8 "Ряды" /Ср/	2	10	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
9.6	ЭКЗАМЕН /КЭ/	2	0,3	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

	<b>Раздел 10.РАЗДЕЛ X. Дифференциальные уравнения</b>					
10.1	Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Интегрирование простейших типов дифференциальных уравнений первого порядка. /Лек/	3	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.2	Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.3	Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/	3	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.4	Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	3	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.5	Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.6	Линейные однородные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.7	Линейные однородные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
10.8	СРС № 9 по разделу "Дифференциальные уравнения" /Ср/	3	5	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 11.РАЗДЕЛ XI Кратные интегралы</b>					
11.1	Двойной интеграл. Свойства и методы вычисления. Замена переменной в двойном интеграле. Применение двойного интеграла. Тройной интеграл. Свойства, вычисление, применение тройного интеграла. /Лек/	3	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

11.2	Двойной интеграл. Свойства и методы вычисления. Замена переменной в двойном интеграле. Применение двойного интеграла. Тройной интеграл. Свойства, вычисление, применение тройного интеграла. /Пр/	3	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
11.3	Тройной интеграл. Свойства, вычисление, применение тройного интеграла. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

11.4	СРС№10 "Кратные интегралы" /Ср/	3	5	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 12.РАЗДЕЛ XII Элементы теории вероятности и математической статистики</b>					
12.1	Элементы комбинаторики. Случайные события, действия над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формулы Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
12.2	Элементы комбинаторики. Случайные события, действия над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формулы Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
12.3	Случайная дискретная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики случайной дискретной величины. Непрерывные случайные величины.  /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
12.4	Случайная дискретная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики случайной дискретной величины. Непрерывные случайные величины.  /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

12.5	Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Две основные задачи корреляционного анализа. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии по методу наименьших квадратов.	3	4	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
12.6	Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

12.7	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Две основные задачи корреляционного анализа. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии по методу наименьших квадратов. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
12.8	Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Две основные задачи корреляционного анализа. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии по методу наименьших квадратов. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
12.9	СРС№ 11 "Теория вероятностей и математическая статистика" /Ср/	3	5	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	<b>Раздел 13.РАЗДЕЛ XIII Основы математического моделирования</b>					
13.1	Понятие модели, принципы моделирования.Этапы моделирования.Методы принятия решений. Классификация математических моделей. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
13.2	Понятие модели, принципы моделирования.Этапы моделирования.Методы принятия решений. Классификация математических моделей. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
13.3	Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

13.4	Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
13.5	Симплекс метод(общий случай). Графическая интерпретация симплексного метода. Транспортная задача /Лек/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
13.6	Симплекс метод(общий случай). Графическая интерпретация симплексного метода. Транспортная задача /Пр/	3	2	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
13.7	СРС №12 "Задачи линейного программирования" /Ср/	3	6	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
13.8	ЭКЗАМЕН /КЭ/	3	0,3	ИД-1ОПК -1 ИД- 2ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	

#### 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	Богомолов, Н. В.	Математика : учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2023
Л1.2	Богомолов, Н. В.	Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2023

###### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шипачев, В. С.	Высшая математика : учебное пособие для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2023

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

Э 1	Электронный ресурс издательства "ЮРАЙТ"
Э 2	Информационно-образовательная среда Moodle.yasa.ru
Э 3	Сайт библиотеки ФГБОУ ВО АГАТУ: <a href="http://nlibagatu.ru/">http://nlibagatu.ru/</a>
Э 4	Электронный каталог Научной библиотеки АГАТУ на АИБС «Ирбис64»;
Э 5	Национальный цифровой ресурс Руконт: <a href="http://rucont.ru/collections/1122">http://rucont.ru/collections/1122</a>
Э 6	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com;">http://e.lanbook.com;</a>

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

7.3.1	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.2	Windows 7
7.3.3	MicrosoftOffice 2016

##### 7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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
7.4.5	юстиции РФ

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

№ 2.405: Аудитория для занятий семинарского типа и самостоятельной работы студентов.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

1) ПК DEPO Neon 230 WP/OF-D7/E8300/256-8400GS/KB/MO/CIr/350W/CARE3 - 16 шт.

2) Компьютерный Стол СК № 20164 (КР - груша, Д - 024) – 32 шт.;

3) Стул подъемно-поворотный – 16 шт.;

4) Стулья СМ 19А № 15 (ПК-1604, ТК-L3516) – 17 шт.

5) Стол письменный 1505\*688\*750 – 1 шт.;

6) Доска трехэлементная для написания мелом и фломастером (3000\*1000\*20) – 1 шт.;

7) Доска белая для написания маркером – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Win10Pro/Microsoft Office16 контракт №007/18 от 26 января 2018г.

Kaspersky Endpoint Security for Business от 28.04.2018

AdobeReader

ПО «Визуальная студия тестирования» Комплекс для создания тестов и тестирования.

№ 2.102: Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

17) Набор демонстрационного оборудования мультимедийное оборудование корейского производства,

электрическая доска ELEKTRICDESKCOMMBOWDX-01XTGN (EXCLUDEAMP, SPEAKER), Смарт-панель

(интерактивная панель для лектора) SMARTBOARDSB680, громкоговорители

18) Ученическая доска 3-створчатая графический эквалайзер DECK|CDP

19) Поточный громкоговоритель

20) Главный громкоговоритель

21) Силовой усилитель

22) Система e-обучения

23) LCD проектор

24) Экран с приводом мотора

25) Распределитель эл.питания

26) A.V. R.

27) Коробка (WallFloorBox)

28) Держатель потолочного проектора

29) Rack|Bracket

30) Стул преподавательский 2- тумбовый

31) Стол закрытый с\ скамьей 3 местный 40 шт

32) Скамейка 3-местный 40 шт.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы: Бесплатная операционная система CalculateLinux LIBREOFFICE Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense.

№ 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки для самостоятельной работы с выходом сеть интернет.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы: компьютерный стол - 16 шт.;

стул ученический -16 шт. Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

бесплатная операционная система CalculateLinux.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ



1. «Методические указания по выполнению лабораторных (практических) работ» определяют общие требования, правила и организацию проведения лабораторно-практических работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами (Приложение 4).
2. "Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов" предназначены для выполнения самостоятельной и контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (Приложение 6).
3. «Методические указания по выполнению контрольных работ» предназначены для выполнения контрольной работы заочной форм обучения в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (Приложение 5).
4. "Методические рекомендации для студентов по балльно- рейтинговой оценке знаний" предназначены для определения процедуры оценивания знаний, умений, навыков у студентов а результате изучения каждого раздела дисциплины по балльно-рейтинговой системе. (Приложение 3).  
Также представлены в Приложении материалы
5. Приложение 1.
  - Входной контроль знаний;
  - Текущий контроль знаний;
  - Итоговый (остаточный) контроль знаний
6. Приложение 2. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
7. Приложение 7. Условие реализации учебной дисциплины для студентов инвалидов и лиц с ограниченными

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ

- 10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
- 10.4.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль) **Б1.О.05 МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки: **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Машины и аппараты пищевых производств**

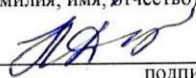
Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

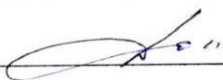
Общая трудоемкость / 360 /103ЕТ

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «09» августа 2021 г. № 728,


Разработчик(и): к. п. н., доцент Харбасова А. А.  
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы  / Харбасова А. А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 9 от «12» 05 2023 г.

Зав. профилирующей кафедрой  / Дондуков Ю. А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 15 от «18» 05 2023 г.

Председатель МК факультета  / Старшикова М. А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от «19» 05 2023 г.

Декан факультета  / Александров М. А.  
подпись фамилия, имя, отчество

«23» 05 2023 г.

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

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен применять естественно - научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ИД-1 ОПК-1: Применяет методы математического анализа при решении задач
		ИД-2 ОПК-1: Применяет методы математического моделирования при решении профессиональных задач

## 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-1ОПК-1	<p><b>Знать:</b> основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.</p> <p><b>Владеть:</b> математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; практическими навыками применения информационных технологий для математико-статистического анализа данных и результатов по теме исследования.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b>  <i>Конспект лекций</i>  <i>Тестирование,</i>  <i>Решение задач,</i>  <i>Контрольная работа</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b>  <i>Экзамен</i></p>

ОПК-1	ИД-2ОПК-1	<p><b>Знать:</b> методы математического моделирования при решении профессиональных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать при решении профессиональных задач методы математического моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов математического моделирования, навыками применения математических знаний в своей профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b>  <i>Конспект лекций</i>  <i>Тестирование,</i>  <i>Решение задач,</i>  <i>Контрольная работа</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b>  <i>Экзамен</i></p>
-------	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВИ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов
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 и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60  Неудовлетворительно  (Не зачтено)</p>
Уровень 1	<p>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.</p>	<p>61 – 75  Удовлетворительно  (Зачтено)</p>
Уровень 2	<p>студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.</p> <p>студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.</p>	<p>76 - 85  Хорошо  (Зачтено)</p>
Уровень 3	<p>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</p>	<p>86 – 100  Отлично  (Зачтено)</p>

	материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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

Перечень оцениваемых компетенций –

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

**ИД-1 ОПК-1: Применяет методы математического анализа при решении задач.**

**ИД-2 ОПК-1: Применяет методы математического моделирования при решении профессиональных задач.**

##### **4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕСТ**

**Для компетенции ОПК-1:**

**Выберите правильный ответ из предложенных вариантов тестовых заданий.**

**№1** Матрицы  $A$  и  $B$  равны, если:

- 1) количество элементов матриц  $A$  и  $B$  совпадают;
- 2) размеры матриц  $A$  и  $B$  совпадают;
- 3) все соответствующие элементы матриц  $A$  и  $B$  равны;
- 4) матрицы  $A$  и  $B$  симметричны.

**№2** Прямая, проходящая через точки  $A(3,4,3)$  и  $B(5,3,3)$  перпендикулярна плоскости:

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

**№3** Уравнение  $2x^2+2y^2+x=0$  определяет на плоскости...

- 1) окружность;
- 2) гиперболу;
- 3) параболу;
- 4) эллипс.

**№4** Переменная  $x$  – это

- 1) функция;
- 2) предел;
- 3) переменная;
- 4) аргумент.

**№5** Какая из следующих функций возрастает на всей числовой оси?

- 1)  $x+5$ ;
- 2)  $\sin(2x+1)$ ;
- 3)  $\ln(1+x)$ ;
- 4)  $x-\arctg x$ .

**№6 Если функция  $f$  первообразную на множестве  $X$ , то она единственна?**

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) зависит от самой функции;
- 4) неопределенность.

**№7 Количество способов, которыми можно выбрать 4 экзаменационных билета из 9, равно:**

- 1) 147
- 2) 135
- 3) 126
- 4) 122

**Ключи верных ответов:**

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
3	1	1	4	1	2	3

**Критерии оценивания:**

$K = \frac{A}{P}$ ;  $K$  – коэффициент усвоения,  $A$  – число правильных ответов,  $P$  – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

**Для компетенции ОПК-1:**

**Выберите правильный ответ из предложенных вариантов тестовых заданий.**

№1. Если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ , то  $B-2A = \dots$

- 1) 1                      2) -19                      3)  $\begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$                       4)  $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$                       5)  $\begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

№2. Если  $\vec{a} = 2 \cdot \vec{i} - 6 \cdot \vec{j} + 3 \cdot \vec{k}$ , то  $|\vec{a}| = \dots$

- 1)  $\sqrt{23}$                       2) 7                      3) -1                      4)  $\sqrt{11}$                       5) 11

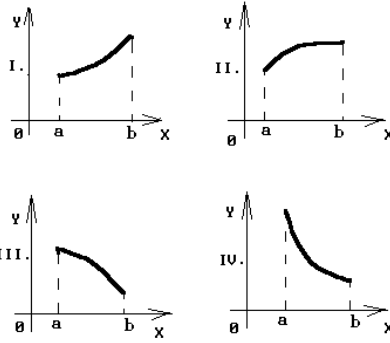
№3. Уравнение  $2x^2 + 2y^2 + x = 0$  определяет на плоскости...

- 1) окружность                      2) прямую                      3) гиперболу  
4) параболу                      5) эллипс

№4. Предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 2}{3x^2 + 9x + 6}$  равен...

- 1) 4                      2) 4/3                      3) 2/3                      4) -4                      5) -4/3

№5. График какой функции на всем отрезке  $[a, b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y > 0$ ;  $y' > 0$ ;  $y'' < 0$ ?



- 1) Всех графики    2) Только I и IV    3) Только II и III    4) Только II    5) Только III

№6. Интеграл  $\int \cos 5x dx$  равен...

- 1)  $-\frac{1}{5} \sin 5x + C$     2)  $5 \sin 5x + C$     3)  $5 \sin x + C$     4)  $\frac{1}{5} \sin 5x + c$     5)  $-\frac{1}{5} \sin 5x$

№7. Частное решение дифференциального уравнения

$(1 + e^x)y' = ye^x$  при  $y(0) = 1$  имеет вид ...

- 1)  $1 + e^x$     2)  $\frac{1}{2}(1 + e^x)$     3)  $2(1 + e^x)$     4)  $-\frac{1}{2}(1 + e^x)$     5)  $-2(1 + e^x)$

№8. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$

равен 10, тогда интервал сходимости имеет вид:

- 1)  $[-5; 5]$     2)  $(-10; 10)$     3)  $(0; 10)$     4)  $(-10; 0)$

№8. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

- 1)  $\frac{5}{12}$ ;    2)  $\frac{5}{6}$ ;    3)  $\frac{7}{12}$ ;    4)  $\frac{4}{9}$ ;    5) 0

№9. Каждая буква слова «РЕМЕСЛЮ» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

- 1)  $\frac{2}{105}$ ;    2)  $\frac{3}{7}$ ;    3)  $\frac{1}{105}$ ;    4)  $\frac{11}{210}$ ;    5) нет правильного ответа

№10. Издержки  $z$  полиграфического предприятия на выпуск одного журнала определяются формулой  $z = 100 - x^2 + y + x + y$ , где  $x$  - расходы на оплату рабочей силы, тыс. руб., ( $x > 0$ ),  $y$  - затраты на материалы, тыс. руб., ( $y > 0$ ). При каких значениях  $x$  и  $y$  издержки производства будут минимальными, если затраты на один журнал составляют 9 тыс. руб.

- 1)  $x=4; y=5$     2)  $x=6; y=3$     3)  $x=5.5; y=3.5$   
 4)  $x=4.5; y=4.5$     5)  $x=3; y=6$

**Ключи верных ответов**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	5	2	1	3	4	4	1	2	1	5

**Критерии оценивания:**



$K = \frac{A}{P}$ ;  $K$  – коэффициент усвоения,  $A$  – число правильных ответов,  $P$  – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

## 4.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

**ОПК-1:** Способен применять естественно - научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Типовые задачи по разделу «Элементы линейной алгебры»

**Задача 1.** Проверить выполняется ли равенство  $(A+B)C=AC+BC$ .

Матрица $A$	Матрица $B$	Матрица $C$
$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 4 & 2 & -3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

**Задача 2.** Вычислить определитель матрицы  $A$  двумя способами: по правилу Саррюса и с

помощью минора  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ .

**Задача 3.** Вычислить матрицу, обратную матрице  $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -7 \\ -1 & 6 & -3 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 4.** Решите систему уравнений тремя способами: матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса

$$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

### Типовые задачи по разделу

#### «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»

**Задача 1.** Даны координаты вершин тетраэдра ABCD. Найти:

- 1) площадь грани ABC;
- 2) объем тетраэдра ABCD;
- 3) высоту тетраэдра, опущенную на грань ABC;
- 4) построить тетраэдр ABCD; 4) уравнение плоскостей ABC и ABD;
- 5) угол между плоскостями ABC и ABD;
- 6) написать уравнение плоскости ABC.

A	B	C	D
(2,3,4)	(3,2,2)	(1,-5,7)	(2,3,5)

**Задача 2.** Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ . Найти:

- 1) периметр треугольника  $ABC$ ;
- 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты;
- 3) углы треугольника;
- 4) уравнение высоты  $CD$ ;
- 5) координаты середины стороны  $BC$ ;
- 6) уравнение медианы  $AE$ ;
- 7) построить данный треугольник.

А	В	С
(-8; -3)	(4; -12)	(8; 10)

**Задача 3.** Построить линии второго порядка, найти полуоси линий, фокусы, эксцентриситет

$$(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$$

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$$

$$\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$$

$$y^2 = 9x$$

**Задача 4.** Привести уравнение кривой второго порядка  $F(x,y)=0$  к каноническому виду и найти точки пересечения данной кривой с прямой  $Ax+By+C=0$  или показать, что они не пересекаются (табл. 8).

$F(x,y)=0$	$Ax+By+C=0$
$x^2 + y^2 - 4x + 6y = 0$	$x-2y+1=0$

**Задача 5.** Издержки перевозки двумя средствами транспорта выражаются функциями  $y=150+50x$  и  $y=250+25x$ , где  $x$ -расстояние перевозки в сотнях километров, а  $y$ -транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным второе средство.

### Типовые задачи по математическому анализу

**Задача 1.** Вычислить пределы:

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5}{4 + 7x^2 - 6x^3};$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 3x - 10}{x^2 - 2x - 15};$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{5x - x^2 - 6};$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x^3};$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^{\frac{x}{5}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+2} \right)^{3x-2}$

**Задача 2.** Вычислить производные от функций, заданных явно, неявно, параметрически и логарифмическим дифференцированием.

$y = \sqrt[3]{x^2 \arccos 3x};$	$x^3 y^2 = \ln(xy);$	$x = \cos 2t,$ $y = \sin 2t$
$y = \sin(x^3 + 2x - \sqrt{x});$	$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1;$	$x = 2(t - \sin t),$ $y = 2(t - \cos t);$

**Задача 3.** Провести полное исследование с помощью производных и построить графики

функции  $y = \frac{2x^2}{4-x}$ .

**Задача 4.**

Найти неопределенные интегралы  $\int \left( 6\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^3} + \sin \frac{x}{2} \right) dx$  ;  $\int \cos^5 x \sin x dx$  .

Найти неопределенный интеграл по методу интегрирования по частям:  $\int x \arctg 2x dx$

Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi} x^3 \sin x dx$

Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^2 \frac{dx}{x+x^3}$

Вычислить несобственные интегралы:  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^4}$

**Задача 5.** Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными кривыми. Сделать чертеж области.

$y = 3x^2 + 1, y - 3x - 7 = 0$

**Задача 6.** Дана функция  $z=f(x,y)$ . Найти: 1) полный дифференциал  $dz$  ; 2) частные производные второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  ; 3) в пункте а) исследовать функцию на экстремум.

а) $z = 3x^2 + 3xy + y^2 - 6x - 2y + 1$	б) $z = \ln \sqrt{x^2 + 4y}$ .
-----------------------------------------	--------------------------------

**Задача 7.** Найти общее решение дифференциального уравнения.

$y' \cos x = (y + 1) \sin x$

$y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2$ .

$y' \cos x + y \sin x = 1$

$xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 3x^2}$ .

**Задача 8.** Исследовать на сходимость ряды, заданные общими членами с помощью достаточных признаков Даламбера, Коши и интегрального признака

Признак Даламбера	Радикальный признак Коши	Интегральный признак Коши
$a_n = \frac{6^n (n^2 - 1)}{n!}$	$b_n = \left( \frac{2n - 1}{3n + 1} \right)^{\frac{n}{2}}$	$c_n = \frac{4n}{2n^2 + 1}$
$a_n = \frac{n^2}{(n + 2)!}$	$b_n = \left( \frac{n + 1}{2n - 1} \right)^{2n+1}$	$c_n = \frac{1}{\sqrt{n + 100}}$

**Типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике**

**Задача 1.** В урне содержится 3 черных и 6 белых шаров. Случайным образом вынимаются 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них имеется:

а) 4 белых шара;

- б) меньше, чем 4 белых шара;  
в) хотя бы один белый шар.

**Задача 2.** Шары занумерованы всеми двузначными числами. Из урны наудачу берут 2 шара. Какова вероятность события А, состоящего в том, что сумма номеров шаров - четное число?

**Задача 3.** Вероятность попадания в мишень у первого стрелка равна 0,7; у второго 0,8. Какова вероятность того, что после одного залпа мишень будет поражена?

**Задача 4.** Вероятность того, что расход воды в течение дня окажется не превышающим норму, равна 0,8. Найти вероятность того, что расход воды будет нормальным в течение пяти из ближайших шести дней.

**Задача 5.** Всхожесть семян равна 90%. Для опыта отбирают 6 семян. Найти вероятность того, что будет не менее пяти всходов.

**Задача 6.** Вероятность рождения бычка при отеле коровы равна 0,5. Найти вероятность того, что от пяти коров будет: 1) ровно три бычка; 2) не менее одного бычка.

**Задача 7.** Доля плодов, зараженных болезнью в скрытой форме, составляет 20%. Случайным образом отбираются шесть плодов. Найти вероятность того, что в выборке окажется: 1) ровно три зараженных плода; 2) не менее одного зараженного плода.

**Задача 8.** Известно, что в данном населенном пункте 80% семей имеют телевизоры. Для некоторых исследований случайным образом отбирается пять семей. Найти вероятность того, что в выборке окажется: 1) ровно три семьи с телевизорами; 2) не менее четырех семей с телевизорами.

**Задача 9.** Семена некоторой культуры в 1кг содержат в среднем пять зерен сорняков. Для некоторых опытов отвешивается 200г семян. Найти вероятность того, что 200г не окажется ни одного зерна сорняков.

**Задача 10.** Отбирается 5000 изделий. Доля брака составляет 0,0002. Найти вероятность того, что в выборке окажется ровно два бракованных изделия.

**Задача 11.** Задан закон распределения дискретной случайной величины в виде таблицы; в первой строке таблицы указаны возможные значения случайной величины, во второй - соответствующие вероятности. Вычислить: 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратическое отклонение. Начертить график закона распределения и показать на нем вычисленные математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

$x_i$	25	30	35	40	45
$p_i$	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

**Задача 12.** Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2 \\ (x-2)^2, & \text{если } 2 < x < 3, \\ 1, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

Найти плотность вероятностей  $f(x)$  и вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервалы  $(1; 2,5)$ ,  $(2,5; 3,5)$ .

**Задача 13.** Плотность вероятности непрерывной случайной величины  $X$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1 \\ x - \frac{1}{2}, & \text{если } 1 < x \leq 2, \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

**Задача 14.** Известно, что средний расход удобрений на один гектар пашни составляет 80 кг, а среднее квадратичное отклонение расхода равно 5 кг. Считая расход удобрений нормально распределенной случайной величиной, определить диапазон, в который вносимая доза удобрений попадает с вероятностью 0,98.

**Задача 15.** Выборка дана в виде распределения частот:

$x_i$	2	5	7	8	11	13
$m_i$	10	9	21	25	30	5

Найти распределения относительных частот и построить полигон относительных частот.

**Задача 16.** Найти несмещенную оценку дисперсии случайной величины  $X$  на основании данного распределения выборки:

$x_i$	2	7	9	10
$n_i$	8	14	10	18

#### **Критерии оценивания:**

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла- за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

### **4.3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

#### **Перечень экзаменационных вопросов**

**Для оценки компетенции ОПК-1**

**1 курс**

**Элементы линейной алгебры**

1. Матрицы и действия над ними.

2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица. (Вывод).
4. Решение систем линейных уравнений: а) матричным методом, б) методом Крамера, в) методом Гаусса.

#### ***Элементы векторной алгебры***

1. Линейные операции над векторами.
2. Разложение вектора по ортам координатных осей.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Выражение скалярного произведения через координаты.
5. Векторное произведение векторов.
6. Выражение векторного произведения через координаты.
7. Смешанное произведение векторов.

#### ***Элементы аналитической геометрии***

1. Расстояние между двумя точками в пространстве.
2. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки.
3. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности.
4. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
5. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
6. Расстояние от точки до плоскости.

#### ***Основы математического анализа***

1. Понятие множества.
2. Понятие функции. Основные свойства функций.
3. Предел числовой последовательности.
4. Предел функции в бесконечности и в точке.
5. Бесконечно малые величины.
6. Бесконечно большие величины.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Непрерывность функции.

#### ***Основы дифференциального исчисления функции одной переменной***

10. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
11. Схема вычислений производной. Основные правила дифференцирования.
12. Производная сложной и обратной функций.
13. Производные основных элементарных функций.
14. Дифференциал функции.
15. Использование дифференциала в приближительных расчетах.
16. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функции.
17. Экстремум функции (понятие, необходимое условие, первое достаточное условие).
18. Схема исследования функции на экстремум. Второе достаточное условие экстремума.
19. Выпуклость функции (определения выпуклости и вогнутости, достаточное условие). Точки перегиба. Схема исследования на выпуклость и точки перегиба.
20. Асимптоты графика функции (определения, теоремы)
21. Дифференциал функции (определение, геометрический смысл, свойства).
22. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Абсолютная и относительная погрешность функции.

#### ***Интегральное исчисление функций одной переменной***

23. Неопределенный интеграл (определение, теорема, свойства).
24. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям (с примером).
25. Интегрирование простейших рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.

26. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
27. Интегрирование тригонометрических функций.
28. Определенный интеграл (понятие и геометрический смысл интегральной суммы, определение и геометрический смысл интеграла).
29. Свойства определенного интеграла.
30. Определенный интеграл с верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
31. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
32. Вычисление площадей плоских фигур.

## **2 курс**

### ***Функции нескольких переменных***

Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных.

### ***Основы теории рядов***

1. Числовые ряды.
2. Ряд с неотрицательными членами.
3. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды.
4. Функциональные ряды.
5. Степенной ряд.

### ***Дифференциальные уравнения***

1. Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнения Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия.
7. Уравнения, допускающие понижение порядка.
8. Линейные однородные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного уравнения.
9. Линейные неоднородные уравнения второго порядка.
10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

### ***Элементы теории вероятностей и математической статистики***

1. Случайное событие. Отношения между событиями. Элементарные события. Вероятность. Классическая формула вычисления вероятности.
2. Теорема сложения вероятностей (для совместных и несовместных событий).
3. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
4. Комбинаторика (число возможных перестановок, размещение, сочетания, правило суммы и правило произведения).
5. Относительная частота. Формула Бернулли.
6. Условные вероятности. Независимость и зависимость событий.
7. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
8. Случайная величина.
9. Функция распределения случайной величины. Равномерное распределение дискретной случайной величины.
10. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.
11. Эмпирическая функция распределения.
12. Полигон, гистограмма.
13. Интервальный вариационный ряд.
14. Выборочное среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
15. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки.
16. Генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия.
17. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально

распределенного признака.

18. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии по методу наименьших квадратов.

**Критерии оценивания:**

«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.

«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.

«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.

«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.

### Типовые варианты экзаменационной работы

#### ОПК-1

1. Вычислить обратную матрицу к данной  $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 4 & 2 & -3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

2. Найти производную функции:  $y = \sqrt[3]{x^2} - 50x^2 + 8x + \frac{6}{x^7}$

3. Построить линию второго порядка:  $y^2 = -x$

4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - 2x - 3x^2}{x^2 + x + 3}$ ;

5.  $\int \left( 6\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^3} + \sin \frac{x}{2} \right) dx$

1. Найти общее решение дифференциального уравнения.



$$y' \cos x = (y + 1) \sin x ;$$

2. Исследовать на сходимость ряды, заданные общими членами с помощью достаточных признаков Даламбера:

$$a_n = \frac{n + 1}{2^n (n - 1)!}$$

3. Из урны, в которой находятся 6 черных шаров и 4 белых шара, вынимают одновременно 3 шара. Найти вероятность того, что среди отобранных два шара будут черными.

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

Организация и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2, 4 семестра и завершается в форме зачета, экзамена, который проводится в устной. Промежуточная аттестация по заочной форме обучения включает выполнение двух контрольных работ.

Для оценки результата экзамена и дифференцированного зачета используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 86 до 100 баллов - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 85 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 75 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 60 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

**5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.**

**Справочная таблица процедур оценивания  
(с необходимым комплектом материалов и критериями 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	Навыки	Умения
	Конспект лекций (КЛек)	Посещение лекций и конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации	Конспект лекций	<p><b>Критерии оценивания:</b> Посещение и ведение конспекта лекций: Записывать кратко, схематично, последовательно с фиксированием только основных положений, выводов, формулировок, обобщений. Помечать в конспекте важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначать вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, помечать и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии. <i>тах – 15 баллов</i> <i>Отлично:</i> 86% - 100%; <i>Хорошо:</i> 76% - 85; <i>Удовлетворительно:</i> 61% - 75%; <i>Неудовлетворительно:</i> менее 60%</p>	+	+	+
	Тест (Т)	Система заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения	Фонд тестовых заданий	<p><b>Критерии оценивания:</b> <i>тах -15 баллов</i> <i>Отлично:</i> 86% - 100%; <i>Хорошо:</i> 76% - 85;</p>	+		

		уровней знаний и умений обучающегося.		<p><b>Удовлетворительно:</b> 61% - 75%;</p> <p><b>Неудовлетворительно:</b> менее 60%</p> <p><math>K = \frac{A}{P}</math>; K – коэффициент усвоения за один тест,</p> <p>A – Количество правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.</p> <p>5 = 0,91-1  4 = 0,76 -0,90  3 = 0,61 -0,75  2 = 0,60 и менее.</p>			
Репродуктивные задачи и задания (РПЗ)	Задачи и задания репродуктивного 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;	Комплект репродуктивных задач и заданий	<p>Правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в пять баллов.</p> <p>Правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в четыре балла. Частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, частичное знание теоретических аспектов при решении задачи, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются в три балла. Неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов при решении задачи - оцениваются в два балла.</p>	+	+	+	
Устный ответ (У) – сообщение по тематике практических занятий	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося	Темы и вопросы для обсуждения.	<p>При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.</p> <p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;</p> <p>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</p>	+			

		по определенному разделу, теме, проблеме ит.п.		<p>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.</p> <p>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.</p>			
	Контрольная работа (Кр)	Контрольная письменная работа является важнейшим элементом промежуточной аттестации по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является закрепление знаний, полученных на лекционных, семинарских и лабораторно-практических занятиях; углубление знаний путем использования	Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы(по вариантам). Образцы выполненных работ.	<p>Самостоятельная письменная работа выполняется в течение семестра.</p> <p><b>Критерии оценивания (Кр):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие предполагаемым ответам;</li> <li>- правильное использование алгоритма решения задач;</li> <li>- логика рассуждений;</li> <li>- неординарность подхода к решению задач;</li> <li>- соблюдения указанных требований к работе;</li> <li>- своевременность сдачи работы на проверку.</li> </ul> <p>Работа оценивается:</p> <p><b>Отлично:</b> 86% - 100%;</p> <p><b>Хорошо:</b> 76% - 85%;</p> <p><b>Удовлетворительно:</b> 61% - 75%;</p> <p><b>Неудовлетворительно:</b> менее 60%</p>	+	+	+

		дополнительной литературы и электронных ресурсов.					
Экзамен (Э)	Курсовые экзамены по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), 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 вопросов.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	+	+	+	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1.1. - 1.6.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	ОПК-1	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
2.1.-2.5.	Раздел 2. Элементы векторной и аналитической геометрии	ОПК-1	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
3.1.; 3.3.	Раздел 3. Введение в математический анализ	ОПК-1	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
4.1.-4.5.	Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Экзамен	ОПК-1	К, РПЗ	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
5.1.-5.4.	Раздел 5. Элементы теории рядов	ОПК-1	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
6.1.-6.3.	Раздел 6. Функции нескольких переменных	ОПК-1	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
7.1.-7.5.	Раздел 7. Дифференциальные уравнения	ОПК-1	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
8.1.-8.7.	Раздел 8. Основы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-1	У,КЛек Т, РПЗ СРС	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	Экзамен	ОПК-1	К, РПЗ	10	0-6	6-7,6	7,6-9	9,1-10
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>100</b>	<b>менее 61</b>	<b>с 61 по 76</b>	<b>с 76 по 90</b>	<b>с 91 по 100</b>

\* У – устный ответ, КЛек – конспектлекций, Т – тестовые задания, РПЗ – репродуктивные задачи и задания, К – контрольная работа