



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
«20» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: Математика

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Тип образовательной программы: бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки «Экологическая экспертиза»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

**Рекомендовано кафедрой математического анализа и дифференциальных уравнений**

Протокол № 7 от «20» мая 2024 г.

**Протокол № 9  
От «15» мая 2024г.**

Председатель  А. Н. Матвеев

**Зав. кафедрой** М.В. Фалалеев

Иркутск 2024 г.

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	3
5. Содержание дисциплины .....	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины .....	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами .....	5
5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий .....	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	6
6.1. План самостоятельной работы студентов .....	6
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	7
7. Примерная тематика курсовых работ .....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	8
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
10. Образовательные технологии .....	9
11. Оценочные средства (ОС) .....	9

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель:** дать знания и практические навыки в области высшей математики, которые применяются при исследовании различных задач в биологии.

**Задачи:** дать студенту целостное представление об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности; сформировать представления о роли и месте математики в целом.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части блока 1 (Б1.О.16)

Для освоения дисциплины требуются знания из школьного курса математики.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования (ОПК-1.1)

Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования (ОПК-1.2)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать** базовые понятия, определения, утверждения линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, математического анализа, комбинаторики, математической статистики .

**уметь** работать с математической литературой, выбирать подходящий метод решения для типовых задач изучаемых разделов математики.

**владеть** навыками решения стандартных задач изучаемых разделов математики.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	29	29			
Вид промежуточной аттестации (зачет)		зач.			
<b>Контактная работа (всего)</b>	43	43			
Общая трудоемкость	часы	72	72		
	зачетные единицы	2	2		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

#### Раздел 1.

##### Тема 1. *Элементы линейной алгебры.*

Матрицы, операции над матрицами, свойства операций над матрицами. Определители, свойства определителей, методы вычисления. Обратная матрица, алгоритм вычисления и свойства обратных матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений, матричный метод решения, метод Крамера, метод Гаусса.

##### Тема 2.

*Элементы теории множеств.*

Множества, основные определения и операции над множествами. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Конечные и бесконечные множества.

##### Тема 3.

*Элементы комбинаторики.*

Перестановки. Размещения. Размещения с повторениями. Сочетания.

#### Раздел 2.

##### Тема 1.

*Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.*

Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых, угол между прямыми. Уравнения плоскости. Канонические уравнения кривых второго порядка.

#### Раздел 3.

##### Тема 1.

*Предел функции.*

Определение функции от одной переменной. Классификация. Способы задания. Предел функции, способы вычисления. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывные функции и их свойства.

##### Тема 2.

*Дифференциальное исчисление функций одной переменной.*

Определение производной. Производная от элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Геометрический и механический смысл производной. Производные высших порядков. Применение производной к исследованию и построению графиков функций. Правило Лопиталя.

##### Тема 3.

*Интегральное исчисление функций одной переменной.*

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.

##### Тема 4.

*Функции нескольких переменных.*

Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функций двух переменных. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Градиент функции двух переменных.

##### Тема 5.

*Дифференциальные уравнения.*

Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные типы уравнений. Способы решения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Примеры дифференциальных уравнений в биологии.

#### Раздел 4.

##### Тема1

*Элементы теории вероятностей*

Основные понятия и термины. Формула классической вероятности. Теорема сложения и умножения.

##### Тема2

*Элементы математической статистики*

Основные понятия и термины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Мода, медиана, размах, среднее арифметическое. Числовые характеристики статистических рядов.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Информатика и информационно-коммуникационные технологии	Разделы 1-2
2	Математические методы в биологии	Разделы 1-4
3	Физика	Разделы 1-4

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Раздел 1	1.1. Элементы линейной алгебры	2	2			2	6
		1.2. Элементы теории множеств	1	1			2	4
		1.3. Элементы комбинаторики	1	1			2	4
2.	Раздел 2	2.1. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	4	4			3	11
3.	Раздел 3	3.1. Предел функции	1	1			2	4
		3.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	1			3	5
		3.3. Интегральное исчисление функций одной переменной	4	4			2	10
		3.4. Функции нескольких переменных	1	1			2	4
		3.5. Дифференци-	1	1			2	4

		альные уравнения						
4.	Раздел 4	4.1. Элементы теории вероятностей	1	1			3	5
		4.2. Элементы математической статистики	1	1			3	5

### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1.1	Элементы линейной алгебры	1	Контрольная работа Тест	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.	1.2	Элементы теории множеств	1	Самостоятельная работа	ОПК-1
3.	1.3	Элементы комбинаторики	1	Самостоятельная работа	ОПК-1
4.	2.1	Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	3	Контрольная работа	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.	3.1	Предел функции	1	Самостоятельная работа	ОПК-1.1
6.	3.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	3	Контрольная работа Тест	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7.	3.3	Интегральное исчисление функций одной переменной	3	Контрольная работа Тест	ОПК-1.1 ОПК-1.2
8.	3.4	Функции нескольких переменных	1	Самостоятельная работа	ОПК-1.1 ОПК-1.2
9.	3.5	Дифференциальные уравнения	1	Самостоятельная работа	ОПК-1.2
10.	4.1	Элементы теории вероятностей	2	Контрольная работа	ОПК-1.1 ОПК-1.2
11.	4.2	Элементы математической статистики	1	Самостоятельная работа	ОПК-1

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
--------	------	----------------------------	---------	--------------------------	------------------

				тура	сов
1-3	1.1. Элементы линейной алгебры	Самостоятельное решение задач.	Разбор опорного конспекта. Индивидуальное задание	1,2,3(осн.); 5,6(доп.)	2
4	1.2. Элементы теории множеств	Самостоятельное решение задач.	Индивидуальное задание	1,2(осн.); 7,8(доп.)	2
5	1.3. Элементы комбинаторики	Самостоятельное решение задач.	Индивидуальное задание	2(осн.); 4(доп.)	2
6-8	2.1 Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	Самостоятельное решение задач.	Индивидуальное задание	2,3,4(осн.); 6,7,8(доп.)	3
9	3.1. Предел функции	Самостоятельное решение задач.	Разбор опорного конспекта. Индивидуальное задание	1,2,3(осн.); 5,7(доп.)	2
10-12	3.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Самостоятельное решение задач.	Разбор опорного конспекта. Индивидуальное задание	1,2,3(осн.); 6,7,8(доп.)	3
13-14	3.3. Интегральное исчисление функций одной переменной	Самостоятельное решение задач.	Разбор опорного конспекта. Индивидуальное задание	1,2,3(осн.); 9(доп.)	2
15	3.4. Функции нескольких переменных	Самостоятельное решение задач.	Индивидуальное задание	1,2,3(осн.); 1,3(доп.)	2
16	3.5. Дифференциальные уравнения	Самостоятельное решение задач.	Разбор опорного конспекта. Индивидуальное задание	1,2(осн.); 1,4(доп.)	2
17	4.1. Элементы теории вероятностей	Самостоятельное решение задач.	Индивидуальное задание	1,2(осн.) 5,6(доп.)	3
18	4.2. Элементы математической статистики	Самостоятельное решение задач.	Разбор опорного конспекта. Индивидуальное задание	1,3,4(осн.) 6,8(доп.)	3

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студент изучает соответствующие главы основной и дополнительной литературы, а также методический материал соответствующей темы, расположенный в курсе Математика на образовательном портале ИГУ <https://educa.isu.ru>. Далее выполняет задания из предложенных преподавателем индивидуально для каждого студента. Целью решения задач в рамках самостоятельной работы студента является закрепление навыков, полученных на практических и лекционных занятиях.

## 7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Баврин И.И. Высшая математика [Текст] : учебник / И.И. Баврин. – 8-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 611 с. – (Высшее профессиональное образование: Педагогические специальности). – ISBN 978-5-7695-6838-1 (55 экз.).
2. Дамешек Л. Ю. Высшая математика [Текст] : учеб. пособие для биологов / Л. Ю. Дамешек ; Иркутский гос. ун-т, Ин-т математики, экономики и информатики. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 213 с. – ISBN 978-5-9624-0637-4 (68 экз.).
3. Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. / Б.М. Владимирский. – М. : Лань, 2008. – 960 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0445-2.
4. Шипачев В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] / В.С. Шипачев. – М. : Лань, 2013. – 384 с. – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-1476-5.

б) дополнительная литература:

5. Баврин И.И. Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей [Текст] : учебник / И.И. Баврин. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 328 с. – (Высшее профессиональное образование: Педагогические специальности). – ISBN 5-9221-0334-2 (55 экз.).
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие для вузов / В.П. Минорский. – 15-е изд. – М. : Физматлит, 2006. – 336 с. – ISBN 5-94052-105-3 (39 экз.).
7. Вдовин А. Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалёва, др. и, В.М. Мухина. – Москва : Лань, 2009. – 192 с. – (Учебники для вузов. Спец. лит.). – Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-8114-0860-3.
8. Грес П.В. Математика для бакалавров [Электронный ресурс] : универс. курс для студ. гуманитар. направл. : учеб. пособие / П.В. Грес. – 2-е изд., перераб. и доп. – ЭВК. – М. : Логос, 2013. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-98704-751-4.
9. Гражданцева Е. Ю. Интегральное исчисление функции одной переменной [Текст] : учеб. пособие / Е.Ю. Гражданцева ; Иркутский гос. ун-т, Ин-т математики, экономики и информатики. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. – 114 с. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – Неогранич. доступ. – ISBN 978-5-9624-0707-4.

в) программное обеспечение: не требуется

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://e-library.ru/>

<http://educa.isu.ru/>

<http://www.exponenta.ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru>



## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Доска, тряпка, мел, ноутбук, мультимедийный проектор.

## 10. Образовательные технологии

При проведении занятий используются следующие технологии: чтение лекций; проведения практических занятий; организация самостоятельной образовательной деятельности; организации и проведения консультаций, рубежного контроля, тестирования; проведение зачета, а также сочетание аудиторной и электронной форм обучения на основе образовательного портала ИГУ <https://educa.isu.ru>.

## 11. Оценочные средства (ОС)

**11.1. Оценочные средства для входного контроля:** не предусмотрены.

### 11.2. Оценочные средства текущего контроля

Контрольные и самостоятельные работы, тесты, проверочные диктанты.

### 11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Экзаменационные билеты.

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа №1	Раздел 1, темы 1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.	Контрольная работа №2	Раздел 2, темы 2.1	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3.	Контрольная работа №3	Раздел 3, темы 3.2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4.	Контрольная работа №4	Раздел 3, темы 3.3	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.	Контрольная работа №5	Раздел 4, темы 4.1	ОПК-1.1 ОПК-1.2

### Демонстрационный вариант контрольной работы №1

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Найдите произведение матриц АВ.

2. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ . Найдите  $(A^T)^3$ .

3. Вычислите определитель: а)  $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ ; б)  $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & 6 & -2 \\ 0 & -1 & 2 \end{vmatrix}$ .

4. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы: 
$$\begin{cases} -5x + 7y = 1 \\ 3x - 4y = 0 \end{cases}$$

5. Найдите общее решение и одно частное решение системы линейных уравнений

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

6. При каком значении параметра  $a$  система 
$$\begin{cases} -5x + 2y = 3 \\ ax - 4y = 2 \end{cases}$$
 является несовместной?

### Демонстрационный вариант контрольной работы №2

**Задача 1.** Даны три последовательные вершины параллелограмма  $A(-1;2)$ ,  $B(1;-3)$ ,  $C(4;0)$ . найти:

1. уравнение стороны  $AD$ ;
2. уравнение высоты  $BK$ , опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AD$ ;
3. длину высоты  $BK$ ;
4. уравнение диагонали  $BD$ ;
5. тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Записать общие уравнения найденных прямых. Построить чертеж.

**Задача 2.** Даны точки  $A(1;-2;3)$ ,  $B(2;0;5)$ ,  $C(-1;3;4)$ ,  $D(-2;1;-2)$ . Найти:

- 1) общее уравнение плоскости  $ABC$ ;
- 2) общее уравнение плоскости, проходящей через точку  $D$  параллельно плоскости  $ABC$ ;
- 3) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ ;
- 4) канонические уравнения прямой  $AB$ ;
- 5) канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $D$  параллельно прямой  $AB$ ;
- 6) канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $D$  перпендикулярно плоскости  $ABC$ .

**Задача 3.** Уравнение кривой второго порядка  $x^2 - 4y^2 + 6x + 4y - 8 = 0$  путем выделения полного квадрата привести к каноническому виду. Построить кривую.

### Демонстрационный вариант контрольной работы №3

1. Найдите значение первой производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ :

а)  $f(x) = x \cdot \cos x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$

б)  $f(x) = e^{4x^2-3}$ ,  $x_0 = 1$

2. Исследуйте на экстремумы функцию:  $f(x) = x^3 - 3x + 1$ .

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = 2x^2 - 20x + 15$  на отрезке  $[3, 6]$ .

4. Какая из следующих функций является непрерывной? Ответ обосновать, указать где и какого рода точки разрыва (если они есть).

$$1) y = \begin{cases} x^3, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

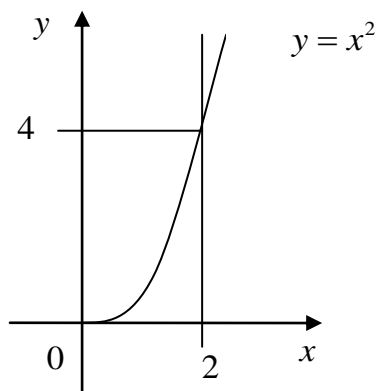
$$2) y = \begin{cases} 2x^3, & x \geq 0 \\ -x-2, & x < 0 \end{cases}$$

### Демонстрационный вариант контрольной работы №4

1) Найдите интегралы: а)  $\int (x^4 + 3x - \sin x) dx$  б)  $\int 2(x^2 + 1)^3 dx$

2) Вычислите определенные интегралы: а)  $\int_0^1 \frac{x dx}{(1+x^2)^3}$  б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$

3) Какой из интегралов численно равен площади фигуры, изображенной на рисунке ?



Варианты ответов:

а)  $\int_0^2 x dx$

б)  $\int_0^2 x^2 dx$

в)  $\int_0^4 y dy$

г)  $\int_0^4 y^2 dy$

### Демонстрационный вариант контрольной работы №5

1. Собрание, на котором присутствует 20 человек, избирает двух делегатов на две конференции.

а) Каким числом способов это можно сделать?

б) А сколькими способами можно выбрать двух делегатов на одну конференцию?

2. На втором курсе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на пятницу, если в этот день недели должно быть 4 различных занятия?

3. Сколько существует различных исходов эксперимента, состоящего в 7-ми бросаниях монеты? Исходы считаются различными, если количество, либо очередность выпадения гербов и решек в этих опытах не совпадают.

4. Пароль для входа в систему состоит из трех цифр (0 ... 9) и двух букв русского алфавита. Сколько всего существует таких паролей?

#### Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Матрица. Равные матрицы. Виды матриц. Единичная матрица, нулевая матрица. Свойства единичной и нулевой матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
4. Свойства определителей. Теорема Лапласа.

5. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение ранга матрицы.
7. Система линейных алгебраических уравнений. Решение системы линейных уравнений. Равносильные системы. Существование решения системы (теорема Кронекера-Капелли).
8. Система линейных алгебраических уравнений. Матричный метод.
9. Система линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера.
10. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
11. Понятие множества (обозначения, способы задания, диаграммы Эйлера-Венна).
12. Объединение множеств. Пересечение множеств. Разность множеств.
13. Комбинаторика: правило сложения, правило умножения.
14. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
15. Комбинаторика: размещения с повторениями, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями.
16. Векторы на плоскости и в пространстве.
17. Скалярное произведение векторов, его свойства.
18. Векторное произведение векторов, его свойства
19. Смешанное произведение векторов, его свойства.
20. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
21. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
22. Точка пересечения прямых. Расстояние от точки до прямой.
23. Уравнения плоскости.
24. Уравнения прямой в пространстве.
25. Определение функции от одной переменной. Классификация. Способы задания. Предел функции.
26. Первый и второй замечательные пределы. Правило Лопитала.
27. Непрерывные функции и их свойства.
28. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
29. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Производные высших порядков.
30. Дифференциал функции, его свойства.
31. Применение производной к исследованию и построению графиков функций.
32. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
33. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования.
34. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Свойства определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.
36. Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функций двух переменных.
37. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Градиент функции двух переменных.
38. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Виды решений.
39. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения.
40. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
41. Мода, медиана, размах, среднее арифметическое. Числовые характеристики статистических рядов.

## Демонстрационный пример экзаменационного билета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)  
Факультет: Биолого-почвенный

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Математика  
Направление подготовки 06.03.01 Биология

Задание 1.

Даны три последовательные вершины параллелограмма  $A(-1;2)$ ,  $B(1;-3)$ ,  $C(4;0)$ .  
Не находя координаты вершины  $D$ , найти:

1. уравнение стороны  $AD$ ;
2. уравнение высоты  $BK$ , опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AD$ ;
3. длину высоты  $BK$

Задание 2.

Найти экстремумы функции:  $y = \frac{x^2}{x-2}$ .

Задание 3.

Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 \cdot x \cdot dx$ .

Задание 4.

Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Найдите произведение матриц  $A$  и  $B$ .

Задание 5.

На втором курсе изучается 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на пятницу, если в этот день недели должно быть 4 различных занятия?

**Разработчики:**



доцент кафедры математического  
анализа и дифференциальных  
уравнений

И.В. Захарова

(подпись)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование профиль Экологическая экспертиза.

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«15» мая 2024 г.

Протокол №9 Зав. кафедрой

М.В. Фалалеев



*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*