

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Математика»

Направление подготовки	12.03.04
Специальность	"Биотехнические системы и технологии"
Направленность (профиль) образовательной программы	«Инженерное дело в медико-биологической практике»
Специализация	

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Прикладная математика»

Разработчик ФОС:

Доцент, канд. техн. наук, доцент
(должность, степень, ученое звание)

_____ (подпись)

И.Н.Каталажнова
(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от «___» _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ А.Л. Григорьева

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает теоретические основы естественнонаучных и инженерных дисциплин ОПК-1.2 Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Умеет выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности, решать инженерные задачи с помощью математического аппарата

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<i>«Линейная алгебра»</i>	ОПК-1.1	Экзамен	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
«Векторная алгебра»	ОПК-1.1	Экзамен	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
Аналитическая геометрия	ОПК-1.1	Экзамен	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
Введение в математический анализ	ОПК-1.1	Экзамен	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
Дифференциальные исчисления функции одной переменной	ОПК-1.2	Экзамен	Демонстрирует практическое использование мате-

			математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
Функции нескольких переменных	ОПК-1.2	Экзамен	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
Интегральные исчисления функции одной переменной	ОПК-1.2	Экзамен	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
Дифференциальные уравнения	ОПК-1.3	Экзамен	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
Ряды	ОПК-1.3	Экзамен	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»				
	Текущий контроль:	-	_40_ баллов	-
	Экзамен:	-	_60_ баллов	-
	ИТОГО:	-	_100_ баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:				
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);				
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);				
75 – 92 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);				
92 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Типовые вопросы к экзамену

1 семестр

- 1 Понятие матрицы, определителя. Действия над матрицами.
- 2 Основные свойства. Методы вычисления определителей.
- 3 Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.
- 4 Системы линейных алгебраических уравнений. теорема Кронекера Капелли.
- 5 Решение систем линейных алгебраических уравнений.
- 6 Решение однородных и неопределенных систем линейных алгебраических уравнений.
- 7 Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
- 8 Координаты вектора. Длина вектора. Деление отрезка в заданном отношении.
- 9 Ортонормированный базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.
- 10 Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение в координатах.
- 11 Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение в координатах.
- 12 Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение в координатах.
- 13 Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.
- 14 Различные виды уравнений прямой на плоскости.
- 15 Уравнение плоскости и прямой в пространстве, взаимное их расположение.
- 16 Кривые второго порядка. Канонические уравнения, свойства.
- 17 Поверхности второго порядка. Решение геометрических задач на составление уравнений прямых и плоскостей.
- 18 Взаимное расположение прямых и плоскостей
- 19 Понятие множества Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость.
- 20 Графики основных элементарных функций. Область определения функции.
- 21 Предел функции. Последовательность, предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Понятие неопределенности. Раскрытие простейших неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.
- 22 Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва.
- 23 Асимптоты графика функции. Классификация асимптот.

2 семестр

- 1 Понятие производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной.
- 2 Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
- 3 Производные сложной функции, обратной функции; заданной неявно и параметрически.
- 4 Производная показательной-степенной функции.
- 5 Производные высших порядков.
- 6 Дифференциал функции. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства и применение к приближенным вычислениям.

- 7 Полное исследование функции и построение ее графика.
- 8 Правило Лопиталю.
- 9 Формула Тейлора. Монотонность функции.
- 10 Экстремум функции.
- 11 Выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции.
- 12 Схема полного исследования функции
- 13 Функции двух переменных. Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции.
- 14 Область определения функции двух независимых переменных. Линии уровня.
- 15 Частные производные. Частные производные функций двух и более переменных.
- 16 Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производные высших порядков.
- 17 Полный и частные дифференциалы функции нескольких независимых переменных.
- 18 Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных.
- 19 Наибольшее и наименьшее значения функции в заданной области.
- 20 Неопределенный интеграл. Первообразная.
- 21 Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
- 22 Непосредственное интегрирование, введение новой переменной.
- 23 Интегрирование дробно-рациональных функций.
- 24 Разложение дроби на простейшие.
- 25 Интегрирование по частям.
- 26 Интегрирование некоторых иррациональных функций.
- 27 Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка.
- 28 Определенный интеграл.
- 29 Определенный интеграл, геометрический смысл, основные свойства, вычисление.
- 30 Приложения определенного интеграла.
- 31 Вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги кривой.
- 32 Вычисление объема тела, площади поверхности вращения.
- 33 Несобственные интегралы I и II рода.

3 семестр

- 1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
- 2 Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Решение задачи Коши.
- 3 Однородные дифференциальные уравнения. Решение задачи Коши.
- 4 Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Решение задачи Коши.
- 5 Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение задачи Коши.
- 6 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.
- 7 Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
- 8 Системы дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.
- 9 Ряды. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии.

- 10 Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.
- 11 Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле
- 12 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.
- 13 Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
- 14 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена.
- 15 Применение степенных рядов.
- 16 Функциональные ряды, область сходимости.
- 17 Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
- 18 Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- 19 Приложения рядов.
- 20 Функциональные ряды, область сходимости.
- 21 Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
- 22 Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- 23 Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.
- 24 Тригонометрические ряды. Теорема Дирихле.
- 25 Разложение функции в ряд Фурье.

Типовые экзаменационные задачи

1 семестр

1. Параллелограмм построен на векторах \vec{a} и \vec{b} . Найти высоту, опущенную на сторону, совпадающую с вектором \vec{a} :
 $\vec{a} = 5\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$; $\vec{b} = 5\vec{i} + \vec{k}$.
2. Найти проекцию вектора \vec{c} на направление вектора \vec{d} :
 $\vec{c}(3; -4; 1)$, $\vec{d}(-2; 5; 3)$.
3. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$:
 $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$; $\vec{b} = 2\vec{j} - 2\vec{k}$; $\vec{c} = -\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$
4. Вектор \vec{a} с координатными осями ОХ и ОУ составляет углы α и β , вычислить его координаты, если:
 $\alpha = 150^\circ$, $\beta = 30^\circ$, $|\vec{a}| = 2$.
5. Убедиться, что вектора \vec{e}_1, \vec{e}_2 образуют базис и разложить вектор \vec{a} по базису \vec{e}_1, \vec{e}_2 .
 Найти координаты вектора \vec{a} в этом базисе,
 если: $\vec{a}(5; 0)$, $\vec{e}_1(3; 4)$, $\vec{e}_2(2; -1)$
6. 1. Определить тип линии, сделать рисунок, указать фокусы, директрисы, найти ε :
 $y^2 - 16x^2 - 64x - 2y - 79 = 0$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^3 + x^2}$
8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4+7x}{3+7x} \right)^{x+1}$

$$9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{10x^3 + 7x^2 + 3}{5x^3 + 5}$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos x}{4x^2}$$

2 семестр

1. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:

$$a) \int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln x}, \quad б) \int_1^2 \frac{dx}{x\sqrt{x-1}}.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$a) xy = 4, \quad x + y - 5 = 0; \quad б) \rho = 2 \sin 2\varphi, \quad \rho \geq 1;$$

$$в) \begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t, \end{cases} \quad y = \frac{1}{2} \quad \left(y \geq \frac{1}{2} \right).$$

3. Найти длину дуги кривой $y = chx$, $0 \leq x \leq \ln 3$.

$$4) \int \frac{\operatorname{tg} x \, dx}{\sin^2 x + 3 \cos^2 x};$$

$$5) \int \frac{\sqrt{x+1} + 1}{\sqrt{x+1} - 1} dx;$$

$$6) \int \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x+1)^2} + \sqrt{2x+1}};$$

$$7) \int \frac{\sqrt[6]{x} + 1}{\sqrt[6]{x^7} + \sqrt[6]{x^5}} dx;$$

8) Для функции $z = 2^{3x-y} + \ln xy^5$ найти смешанные производные.

3 семестр

Определить тип и решить дифференциальные уравнения:

$$1. y' = e^{x+y} + e^{x-y}$$

$$2. xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'$$

$$3. 1 + y'^2 - 2yy'' = 0$$

$$4. y''(x-1) = y' + x(x-1)^2$$

5. $xy' + y - e^x = 0, \quad y(1) = 1$

6. $y'' - 4y' + 3y = xe^x$

1. Доказать сходимость ряда и найти его сумму

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+5)(2n+7)}$$

2. Доказать сходимость знакочередующегося ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n-1)3^n}$$

3. Вычислить интеграл с точностью до 0,001.

$$\int_0^1 x^2 \sin x \, dx.$$