

О проблемах преподавания
математики на факультетах
естественно-научного
направления

- Важной компонентой математической подготовки студентов естественнонаучного направления является его прикладная составляющая. Прикладное значение курса математики проявляется в его применении как основы методов исследований, анализа и проектирования сложных технических, природных и экономических систем.
- Математика является одним из основных аппаратов для изучения закономерностей окружающего мира. И именно в высшем учебном заведении, готовящих бакалавров естественнонаучного направления, она является основополагающей дисциплиной и преподается на 1 курсе в течение двух семестров, а на некоторых специальностях в течение двух курсов в других вузах. Но к сожалению в течении 5 лет мы наблюдаем что математика ведется только в 1 семестре 18 лекций 18 практики.
- В последнее время большой проблемой в обучении математике на 1 курсе стала слабая математическая подготовка и неготовность бывших школьников к самостоятельной творческой деятельности,
- на лекции - 18 ч, практики – 18 ч , самостоятельная работа – 108ч
- Программа подготовки по высшей математике для данных факультетов

Программа по высшей математике для факультетов естественно - научного направления (СПФ, ФФКСиТ, ФБГиЗ)

№		Специальность	Дисциплина	Компетенции	Часы
Осень 2021-2022					
1	ФБГиЗ	Биология	Математика и математические методы в биологии	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
		География	Математика	ОПК-1.1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
		Землеустройство и кадастры	Математика	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
		Землеустройство и кадастры (магистратура)	Прикладная математика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5	ЛБ-16, СРС-56
		Биология (магистратура)	Математическое моделирование биологических процессов	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	ЛБ-10, СРС-26
2	ХФ	Экология и природопользование	Математика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5	ЛК-18, ПР-18, СРС-108
		Геология	Математика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5	ЛК-18, ПР-18, СРС-72
3	СПФ	Психология	Математика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5	ЛК-18, ПР-18, СРС-18
		Психология (заочная)	Математика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5	ЛК-12, ПР-12, СРС-14
5	ФФКСиТ	Физическая культура	Математика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
Весна 2021-2022					
1	ФБГиЗ	Педагогическое образование	Основы математической обработки информации	ОПК-2, УК-1	ЛК-4, ПР-4, СРС-64

№		Специальность	Дисциплина	Компетенции	Часы
Осень 2017-2018					
1	ФБГиЗ	Землеустройство и кадастры	Математика	ОПК-1	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
		География	Математика	ОПК-1	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
		Геодезия и дистанционное зондирование	Математика	ОК-7	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
		Биология	Математика и математические методы биологии	ОПК-2	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
2	ФФКСиТ	Физическая культура	Математика	ОК-3 ОПК-13	ПР-6, СРС-66
		Педагогическое образование	Математика	ОК-3	ПР-6, СРС-66
3		Психология	Математика	ОПК-1	ЛК-18, ПР-18, СРС-36
Весна 2017-2018					
1	ФБГиЗ	Землеустройство и кадастры (магистратура)	Прикладная математика	ОК-1	ЛБ-12, СРС-60

Компетенции

- УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-1.1 – анализирует задачу и ее базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями
- УК-1.2 – осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов
- УК-1.3 – при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
- УК-1.4 – выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи
- УК-1.5 - рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
- ОПК–1 – Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики
- ОПК-1.1 – Анализирует нормативные правовые акты в сфере образования
- ОПК-1.2 – Осуществляет профессиональную деятельность с учетом норм профессиональной этики и психологических основ профессионального взаимодействия
- ОПК-1.3 - Осуществляет профессиональную деятельность с учетом норм профессиональной этики и психологических основ профессионального взаимодействия

- ОПК-2 – Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
- ОПК-6.1 – Анализирует содержание документации по результатам психолого-педагогической диагностики обучающихся
- ОПК-6.2 – Осуществляет отбор психолого-педагогических технологий для индивидуализации обучения, развития и воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями
- ОПК-6.3 – Использует формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся с применением современных технических средств для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями
- ОПК-13 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культур с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
- ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
- ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

- В ФЭПО-pro используется уровневая модель педагогических измерительных материалов (ПИМ), представленная в трех взаимосвязанных блоках. Содержание педагогических измерительных материалов по дисциплине «Математика»/ «Высшая математика» представляет собой перечень разделов и тем дисциплины, на основе которых сформирован банк тестовых заданий ФЭПО-pro. Содержание ПИМ разработано с учетом основных профессиональных образовательных программ вузов и рабочих программ по дисциплине для направлений подготовки соответствующей УГСН.
- Для формирования структуры педагогических измерительных материалов предлагается конструктор. В структуру педагогических измерительных материалов ФЭПО-pro. При этом, в соответствии с моделью ПИМ по дисциплине, количество выбранных тем и разделов в блоках 1 и 2 должно быть не меньше значений, указанных в таблице.

Структура и содержание педагогических измерительных материалов по дисциплине «Математика»/ «Высшая математика»

• Раздел 1. Элементы линейной алгебры

- Тема 1. Вычисление определителей.
- Тема 2. Операции над матрицами.
- Тема 3. Ранг матрицы.
- Тема 4. Системы линейных уравнений.

• Раздел 2. Элементы векторной алгебры

- Тема 1. Линейные операции над векторами.
- Тема 2. Скалярное произведение векторов.
- Тема 3. Векторное произведение векторов.
- Тема 4. Смешанное произведение векторов.

• Раздел 3. Аналитическая геометрия

- Тема 1. Прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве.
- Тема 2. Прямая на плоскости.
- Тема 3. Кривые второго порядка.
- Тема 4. Прямая и плоскость в пространстве.

• Раздел 4. Пределы и непрерывность функций одной переменной

- Тема 1. Область определения функции.
- Тема 2. Предел числовой последовательности.
- Тема 3. Предел функции.
- Тема 4. Непрерывность функции, точки разрыва.
- Тема 5. Асимптоты графика функции.

• Раздел 5. Дифференциальное исчисление

- Тема 1. Производные первого порядка.
- Тема 2. Производные высших порядков.
- Тема 3. Приложения дифференциального исчисления ФООП.
- Тема 4. Дифференциалы и теоремы о дифференцируемых функциях.
- Тема 5. Частные производные ФНП.

Раздел 6. Интегральное исчисление

- Тема 1. Основные методы интеграла.
- Тема 2. Свойства определенного интеграла.
- Тема 3. Методы вычисления определенного интеграла.
- Тема 4. Приложения определенного интеграла.

Раздел 7. Элементы теории рядов и дифференциальных уравнений

- Тема 1. Числовые ряды.
- Тема 2. Степенные ряды.
- Тема 3. Ряд Тейлора.
- Тема 4. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Раздел 8. Теория вероятностей

- Тема 1. Определения вероятности.
- Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- Тема 3. Законы распределения вероятностей случайных величин.
- Тема 4. Числовые характеристики случайных величин.

Раздел 9. Математическая статистика

- Тема 1. Статистическое распределение выборки.
- Тема 2. Статистические оценки параметров распределения.
- Тема 3. Элементы корреляционного анализа.
- Тема 4. Статистические гипотезы.

ФЭПО-задания

демонстрационный вариант ПИМ, математика

Трудоемкость: не более 6 з.е.

Блок 1.

Задание 1 (укажите один вариант ответа).

Система линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y + 3z = 1, \\ 4x + 5y + 6z = 2 \end{cases} \dots$

Варианты ответов:

- 1) имеет бесконечное множество решений
- 2) не имеет решений
- 3) имеет два решения
- 4) имеет единственное решение

Задание 2 (укажите один вариант ответа).

Даны два вектора: \vec{a} и \vec{b} , где $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2\sqrt{3}$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен $\frac{\pi}{3}$. Тогда модуль векторного произведения векторов \vec{a} и \vec{b} будет равен ...

Варианты ответов:

- 1) 9
- 2) $3\sqrt{3}$
- 3) 6
- 4) $6\sqrt{3}$

Задание 3 (укажите один вариант ответа).

Угловой коэффициент прямой, заданной уравнением $x - 5y - 3 = 0$, равен ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{5}$
- 2) $-\frac{3}{5}$
- 3) $\frac{5}{3}$
- 4) $-\frac{1}{5}$

Задание 4 (укажите один вариант ответа).

Даны точки $A(2; -1; -5)$ и $B(-1; 0; -2)$. Тогда уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \overline{AB} , имеет вид ...

Варианты ответов:

- 1) $3x - y - 3z - 22 = 0$
- 2) $x - y - 7z + 38 = 0$
- 3) $3x - y - 3z + 22 = 0$
- 4) $x - y - 7z - 38 = 0$

Задание 5 (укажите один вариант ответа).

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 - 5x + 3}$ равен ...

Варианты ответов:

- 1) 2
- 2) $\frac{1}{3}$
- 3) 0
- 4) ∞

Задание 6 (укажите один вариант ответа).

Производная функции $y = 2\sqrt{x} + x^3 - 1$ равна ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2$
- 2) $\frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2 - 1$
- 3) $\frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^2$
- 4) $\frac{4}{3}\sqrt{x^3} + \frac{x^4}{4} - x$

Задание 7 (укажите один вариант ответа).

Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = \cos(2x + 3y)$ имеет вид ...

Варианты ответов:

- 1) $-2 \sin(2x + 3y)$
- 2) $-3 \sin(2x + 3y)$
- 3) $-\sin(2x + 3y)$
- 4) $-(2x + 3y)\sin(2x + 3y)$

Задание 8 (укажите один вариант ответа).

Неопределенный интеграл $\int (3x^2 - \sqrt{x} + 1) dx$ равен ...

Варианты ответов:

- 1) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + x + C$
- 2) $x^3 - 2x\sqrt{x} + x + C$
- 3) $6x - \frac{1}{2\sqrt{x}} + C$
- 4) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + C$

Задание 9 (укажите один вариант ответа).

Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n$ равна ...

Варианты ответов:

- 1) 2
- 2) $\frac{2}{5}$
- 3) 3
- 4) $\frac{3}{5}$

Задание 10 (укажите один вариант ответа).

Общее решение дифференциального уравнения $xy' + 2y = 0$ имеет вид ...

Варианты ответов:

- 1) $y = \frac{C}{x^2}, C \in \mathbb{R}$
- 2) $y = C - 2x, C \in \mathbb{R}$
- 3) $\frac{2}{x^2} + \frac{1}{y^2} = C, C \in \mathbb{R}$
- 4) $y = Cx^2, C \in \mathbb{R}$



Задание 11 (укажите один вариант ответа).

Если все возможные значения дискретной случайной величины X увеличились в четыре раза, то ее дисперсия ...

Варианты ответов:

- 1) увеличится в шестнадцать раз
- 2) увеличится в четыре раза
- 3) увеличится в два раза
- 4) не изменится

Задание 12 (укажите один вариант ответа).

Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака X имеет вид $(a; 24,5)$. Если выборочная средняя равна $\bar{x}_B = 22,3$, то значение a равно ...

Варианты ответов:

- 1) 20,1
- 2) 2,2
- 3) 20,2
- 4) 21,2

Блок 2.

Задание 13 (укажите один вариант ответа).

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 5 \\ 4 & -3 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...

Варианты ответов:

1) $\begin{pmatrix} 4 \\ 15 \\ 10 \end{pmatrix}$

2) $(4 \ 15 \ 10)$

3) $\begin{pmatrix} 12 \\ -1 \\ 10 \end{pmatrix}$

4) $(12 \ -1 \ 10)$

Задание 14 (укажите один вариант ответа).

Уравнением кривой второго порядка $2x^2 + 5y^2 + 12x + 8 = 0$ на плоскости определяется ...

Варианты ответов:

1) эллипс

2) гипербола

3) парабола

4) пара пересекающихся прямых

Задание 15 (укажите один вариант ответа).

Уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 1$ в его точке с абсциссой $x_0 = 2$ имеет вид ...

Варианты ответов:

- 1) $y = 4x - 5$
- 2) $y = 2x - 1$
- 3) $y = -4x + 11$
- 4) $y = 4x + 11$

Задание 16 (укажите один вариант ответа).

Определенный интеграл $\int_1^4 \frac{(\sqrt{x} + 2)^2}{\sqrt{x}} dx$ равен ...

Варианты ответов:

- 1) $24\frac{2}{3}$
- 2) $20\frac{2}{3}$
- 3) $23\frac{2}{3}$
- 4) $18\frac{2}{3}$

Задание 17 (укажите один вариант ответа).

Общее решение дифференциального уравнения $y' - \frac{3y}{x} = x$ имеет вид ...

Варианты ответов:

- 1) $y = Cx^3 - x^2, C \in R$
- 2) $y = x^2 + Cx, C \in R$
- 3) $y = Cx^3 + x^2, C \in R$
- 4) $y = -x^2 + C, C \in R$

Задание 18 (укажите один вариант ответа).

Вероятность появления события A в каждом из 200 проведенных испытаний равна 0,4. Тогда вероятность того, что число X появлений события A будет заключено в пределах от 70 до 90, можно оценить с использованием неравенства Чебышева как ...

Варианты ответов:

- 1) $P \geq 0,52$
- 2) $P < 0,52$
- 3) $P = 0,52$
- 4) $P \geq 0$

Блок 3.

Задание 19 (Кейс-задание).

Обувная фабрика специализируется по выпуску изделий двух видов: сапог и ботинок. При этом используется сырье двух типов: S_1 и S_2 . Нормы расхода каждого из них на одну пару обуви и объем расхода сырья на 1 день заданы таблицей:

Нормы расхода сырья на одну пару, усл. ед.	Вид сырья	
	S_1	S_2
Сапоги	5	2
Ботинки	4	1
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	1050	300

Задание 19.1 (укажите один вариант ответа).

Пусть ежедневный объем выпуска сапог и ботинок составляет x_1 и x_2 соответственно, тогда математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида обуви может иметь вид ...

Варианты ответов:

$$1) \begin{cases} 5x_1 + 4x_2 = 1050 \\ 2x_1 + x_2 = 300 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 5x_1 + 4x_2 = 300 \\ 2x_1 + x_2 = 1050 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 1050 \\ 4x_1 + 5x_2 = 300 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 300 \\ 4x_1 + 5x_2 = 1050 \end{cases}$$

Задание 19.2 (установите соответствие между объектами задания и вариантами ответа).

Установите соответствие между видом изделия и ежедневным объемом его выпуска.

1. Ежедневный объем выпуска сапог
2. Ежедневный объем выпуска ботинок

Варианты ответов:

- 1) 50
- 2) 200
- 3) 100
- 4) 150
- 5) 250

Решение

- Увеличить количество часов:
 1. Лекции – 36 ч, практики – 36 ч
или
 2. Лекции – 18, практики – 36 ч