

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2026 22:21:05
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cddb840af0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Пермская государственная фармацевтическая академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.01 Математика**

33.02.01 Фармация
Среднее профессиональное образование

Составитель: старший преподаватель Юганова С.А.

В результате освоения дисциплины ЕН.01 Математика у обучающихся должны быть:

– **сформированы знания:**

- о значении математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;

- об основных математических методах решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

- об основных понятиях и методах теории вероятностей и математической статистики;

- об основах дифференциального и интегрального исчисления.

– **сформированы умения:**

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

– **сформированы навыки:**

- построения системы собственного самообразования;

- выполнения вычислительных приемов, прогнозирования результата, оценивания его истинности;

- выполнения логической последовательности действий.

Дисциплина ЕН.01 Математика изучается на 1-м курсе в 1-м семестре в соответствии с рабочим учебным планом, общая трудоемкость дисциплины составляет 44 часа;

- количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем составляет всего – 38 часов, из них 14 часов – лекционных занятий и **24 часа – практических занятий**, а также самостоятельная работа обучающихся – 6 часов;

- форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – **зачет**.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЙ: формирование представлений о понятиях математического анализа, месте их в системе математических наук, а также приложениях в естественных и технических науках.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- сформировать представления об основных понятиях дифференциального и интегрального исчисления;

- выработать навыки и умения решения основных типов задач;

- познакомить с основными сферами приложений дифференциального и интегрального исчисления;

- научить применять полученные умения и навыки в решении прикладных задач разных типов.

ТЕМА 1. ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

ЧАСТНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ЗАДАЧИ:

1. Знать основные характеристики функций и способы их задания.

2. Уметь вычислять пределы и производные.

3. Научиться использовать аппарат дифференциального исчисления для исследования функций.

**ЗАНЯТИЕ № 1. Вычисление предела функции в точке и на бесконечности.
Нахождение производной элементарных функций.
Дифференцирование сложных функций.**

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Определение функцией одного аргумента.
2. Способы задания функции одного аргумента.
3. Виды неопределенностей при вычислении пределов.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Четные и нечетные функции.
6. Производная суммы, произведения и частного двух функций.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

- 1.1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, понятия функции, предела и производной.
- 1.2. Разберите примеры, приведенные в учебниках и учебных пособиях.

Обратите внимание, что при вычислении пределов нужно сначала выяснить, есть ли в них неопределенность и какого вида.

**ЗАНЯТИЕ № 2. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
Применение производных к исследованию функций.**

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Механический смысл второй производной.
2. Дифференциал функции.
3. Определение монотонно возрастающей и монотонно убывающей функции.
4. Исследование функции на монотонность с помощью производной.
5. Определение выпуклой и вогнутой функции на промежутке.
6. Исследование функции на выпуклость, вогнутость и точки перегиба с помощью второй производной.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

- 1.1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, понятия возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функции.
- 1.2. Изучите по учебнику, учебным пособиям использование первой и второй производных для исследования функций.
- 1.3. Разберите примеры на исследование функций, приведенные в учебниках и учебных пособиях.

Обратите внимание на то, что при построении графика функции все элементы исследования должны быть согласованы.

ТЕМА 2. ОСНОВЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

ЧАСТНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ЗАДАЧИ:

1. Уметь вычислять неопределенный и определенный интегралы.
2. Знать основные методы интегрирования.
3. Научиться использовать аппарат интегрального исчисления для решения прикладных задач.

ЗАНЯТИЕ № 3. Вычисление неопределенных интегралов. Методы подстановки и интегрирования по частям в неопределенном интеграле

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Определение первообразной.
2. Определение и обозначение неопределенного интеграла от функции $f(x)$.
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций.
5. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
6. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

1.1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, понятия первообразной и неопределенного интеграла.

1.2. Разберите примеры, приведенные в учебниках и учебных пособиях.

Обратите внимание на связь таблицы интегралов с таблицей производных.

ЗАНЯТИЕ № 4. Вычисление определенных интегралов. Приложение определенных интегралов к решению прикладных задач

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Определение и обозначение определенного интеграла.
2. Свойства определенного интеграла.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
5. Замена переменной в определенном интеграле.
6. Формула вычисления площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
7. Формула нахождения пройденного пути с помощью определенного интеграла.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

1.1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, понятие определенного интеграла.

1.2. Разберите примеры, приведенные в учебниках и учебных пособиях.

1.3. Изучите по учебнику, учебным пособиям использование определенного интеграла для решения прикладных задач.

Обратите внимание на связь и отличие неопределенного и определенного интегралов.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЙ: формирование представлений о понятиях, методах теории вероятностей и математической статистики, взаимосвязях этих теорий с другими дисциплинами.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- сформировать представления о понятии случайного события и его вероятности;
- выработать умения и навыки определения вероятности случайных событий;
- познакомить с основными теоретическими фактами и проблемами теории вероятностей и математической статистики.

ТЕМА 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

ЧАСТНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ЗАДАЧИ:

1. Иметь представление об основных понятиях комбинаторики и теории вероятностей.
2. Уметь вычислять вероятность случайных событий, применяя необходимые свойства и теоремы.
3. Иметь представление о случайных величинах, их математических характеристиках и законах распределения.

ЗАНЯТИЕ №5. Элементы комбинаторики. Вероятности событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Формулы для вычисления числа размещений, перестановок и сочетаний.
2. Понятия случайного события, достоверного и невозможного событий.
3. Определения суммы, произведения событий. Определение противоположного события.
4. Статистическое определение вероятности.
5. Классическое определение вероятности.
6. Теоремы сложения и умножения вероятностей;
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса;
8. Формула Бернулли.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, формулы комбинаторики, понятия случайного события и вероятности.
2. Разберите примеры, приведенные в учебниках и учебных пособиях.
3. Закрепите теоретические знания и практические навыки, выполняя домашнее задание.

Обратите внимание на различие между размещениями и сочетаниями.

ЗАНЯТИЕ № 6. Дискретная случайная величина

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ:

1. Понятие о дискретной случайной величине.
2. Биномиальное распределение дискретной случайной величины.
3. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
4. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
5. Среднее квадратическое отклонение.
6. Числовые характеристики биномиального распределения.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

- 1.1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, понятие дискретной случайной величины.
- 1.2. Изучите по учебнику и учебным пособиям числовые характеристики случайных величин и их свойства.

- 1.3. Разберите примеры, приведенные в учебниках и учебных пособиях.

Обратите внимание на вероятностный смысл числовых характеристик случайных величин.

ТЕМА 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

ЧАСТНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ЗАДАЧИ:

1. Иметь представление о выборочных характеристиках случайных величин.
2. Уметь вычислять выборочные характеристики случайных величин.
3. Иметь представление о связи теории вероятностей с математической статистикой.

ЗАНЯТИЕ № 7. Описательная статистика. Дискретный вариационный ряд

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ:

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициент осцилляции.
3. Выборочные мода и медиана.
4. Формула для вычисления выборочного среднего.
5. Что характеризует выборочное среднее?
6. Формула для вычисления выборочной дисперсии.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

- 1.1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, понятия генеральной и выборочной совокупностей.
- 1.2. Изучите по учебнику и учебным пособиям основные характеристики выборки и формулы для их вычисления.

Обратите внимание на связь характеристик выборки с числовыми характеристиками случайных величин.

РАЗДЕЛ 3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЙ: познакомить с основными сферами приложений теории вероятностей и математической статистики.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- научить применять методы математической статистики;
- указать основные направления приложений методов теории вероятностей и математической статистики.

ТЕМЫ 1, 2. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ. АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ

ЧАСТНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ЗАДАЧИ:

1. Иметь представление об использовании математической статистики в прикладных задачах.
2. Иметь представление о временных рядах и методах их анализа.
3. Иметь представление о графических методах сглаживания временных рядов.

ЗАНЯТИЕ №8. Применение математической статистики для решения прикладных задач. Анализ временного ряда

УЧЕБНО-ЦЕЛЕВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАНЯТИЮ

1. Понятие временного ряда.
2. Цепные и базисные показатели временного ряда.
3. Отличие цепных показателей от базисных.
4. Метод усреднения по левой и правой частям.
5. Метод укрупнения периода.
6. Метод скользящей средней;
7. Линия тренда.

САМОПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЮ

1. Изучите по конспектам лекций, учебнику, учебным пособиям, указанным в списке основной и дополнительной литературы, понятие временного ряда, его цепных и базисных показателей.
2. Разберите примеры, приведенные в учебниках и учебных пособиях.
3. Закрепите теоретические знания и практические навыки, выполняя кейс-задания.

Кейс-задание «Описательная статистика»

При исследовании эффективности работы районных аптек были собраны данные об их товарообороте (в условных единицах). Для данного района вычислите среднее, исправленную дисперсию и среднеквадратическое отклонение. Найдите размах варьирования, среднее абсолютное (линейное) отклонение, коэффициент вариации, линейный коэффициент вариации, коэффициент осцилляции.

Вариант	Товарообороты аптек							
1	61	90	105	79	87	83	81	78

Кейс-задание «Дискретный вариационный ряд»

Для изучения урожайности лекарственного растения поляна была разбита на 150 учётных площадок по 1 м^2 . При подсчёте количества растений на каждом из участков были получены следующие результаты:

0; 1; 8; 4; 3; 7; 6; 1; 2; 3; 1; 2; 3; 1; 6; 3; 3; 1; 7; 1; 3; 0; 1; 3; 6; 4; 4; 0; 4; 4; 3; 2; 6; 7; 9; 0; 2; 2; 7; 5; 4; 0; 4; 3; 3; 2; 1; 3; 2; 2; 2; 1; 4; 3; 2; 3; 1; 2; 6; 4; 4; 4; 2; 3; 3; 4; 1; 2; 5; 2; 3; 2; 4; 0; 2; 0; 3; 5; 4; 0; 3; 1; 2; 1; 0; 1; 2; 5; 1; 1; 4; 6; 3; 1; 0; 1; 4; 3; 5; 5; 1; 1; 5; 4; 3; 3; 5; 8; 3; 1; 3; 3; 1; 3; 5; 3; 3; 4; 3; 6; 2; 3; 0; 4; 4; 4; 2; 2; 4; 8; 3; 1; 1; 2; 0; 1; 1; 4; 2; 5; 3; 1; 1; 1; 6; 5; 2; 2; 1; 4.

По выборке объёма $n = 150$ составьте дискретный ряд распределения числа растений на площадках. Постройте полигон частот. Найдите среднее значение, выборочные дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану.

Кейс-задание «Временные ряды»

В таблице приведены данные по продаже анальгетиков в городских аптеках (условные единицы) с марта по ноябрь. Определите абсолютный прирост, темп роста и темп прироста на каждый месяц для цепных и базисных показателей. Для цепных показателей определите их среднее значения. Проведите сглаживание методом укрупнения периода, методом скользящей средней. Отметьте исходные и найденные точки на графике. Постройте гладкую линию тренда. Сделайте прогноз на декабрь. Вычисление необходимо занести в рабочую тетрадь «Временные ряды».

Вариант 1	
март	40,29
апрель	43,82
май	40,03
июнь	43,05
июль	39,93
август	40,34
сентябрь	40,34
октябрь	38,83
ноябрь	39,27

Тема. Промежуточная аттестация.

Занятие №9. Дифференцированный зачет

Промежуточная аттестация проводится в виде письменной контрольной работы. Для успешного прохождения необходимо повторить и систематизировать весь пройденный материал. Подготовка к работе осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, информации среды интернет. Основным источником подготовки является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов, О. И. Конспект лекций по высшей математике : учебное пособие / О. И. Павлов, О. Ю. Павлова. – Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. – 76 с. – ISBN 978-5-209-08099-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91013.html> (дата обращения: 14.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Левяков, С. В. Математический анализ. Практикум : учебное пособие / С. В. Левяков, Г. М. Шумский. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 172 с. – ISBN 978-5-7782-4714-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/126566.html> (дата обращения: 14.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Гурьянова, И. Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами : учебное пособие / И. Э. Гурьянова, Е. В. Левашкина. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. – 106 с. – ISBN 978-5-87623-915-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/64202.html> (дата обращения: 14.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. Учебник для медицинских вузов. – М.: Медицина, 2004. – 232 с.
5. Павлушков, И. В. Основы высшей математики и математической статистики : Учебник для студентов медицинских вузов / И. В. Павлушков и др. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 432 с. – ISBN 978-5-9704-1577-1. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415771.html> (дата обращения: 14.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Греков, Е. В. Математика : учебник для фармацевт. и мед. вузов / Е. В. Греков – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 304 с. – ISBN 978-5-9704-3281-5. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432815.html> (дата обращения: 14.02.2025). – Режим доступа : для авторизир. пользователей.
7. Конспекты лекций.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алгебра и начала анализа. Тематические тесты. 10-11 классы / составители Л. О. Денищева, П. М. Камаев, Н. В. Карюхина. – 2-е изд. — Москва : ВАКО, 2021. – 97 с. – ISBN 978-5-408-05744-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/125152.html> (дата обращения: 14.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа. 11 класс / составители А. Н. Рурукин. – 5-е изд. — Москва : ВАКО, 2021. – 97 с. – ISBN 978-5-408-05573-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/125165.html> (дата обращения: 14.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Жидкова, О. И. Медицинская статистика: учебное пособие / О. И. Жидкова. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2019. – 159 с. – ISBN 978-5-9758-1802-7. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/81024.html> (дата обращения: 10.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Данилов Ю.Л. Методические указания и контрольные задания к лабораторно-вычислительным занятиям по курсу высшей математики. / Данилов Ю.Л., Данилова В.И., Соснина Л.А., Тихонова Н.Е. – Пермь: ПГФА, 2008. – 176 с.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика 9-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.