

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

«Утверждаю»  
Проректор по учебно-  
методической работе

---

Ю. А. Устименко  
«8» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.О.26 Элементарная математика**

Направление подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
Направленность (профиль) **Математическое и информационное моделирование**

Форма обучения: очная

Курс – 1

Семестр – 1

Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет – 1 семестр

Программу разработал  
кандидат физико-математических наук А.С. Винокурова

Одобрена на заседании кафедры  
«1» сентября 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Винокурова

Смоленск  
2021

## 1. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Элементарная математика» относится к обязательной части программы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении предмета «Математика» на уровне среднего общего образования.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения данной дисциплины, являются базовыми для изучения следующих дисциплин: математический анализ, дискретная математика, алгебра и геометрия, математическая логика.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, базовый аппарат математического анализа и моделирования, необходимые для осуществления профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> применять знания в области естественнонаучных и математических дисциплин для проведения теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> методами математического анализа и моделирования, навыками в области естественнонаучного и общеинженерного знания, позволяющими осуществлять исследования в профессиональной деятельности.

## 3. Содержание дисциплины

**Числа и выражения.** Арифметика. Тождественные преобразования. Условия, при которых выражение имеет смысл. Разложение на множители. Модули.

**Графики основных элементарных функций.** Понятие основных элементарных функций. Основные свойства графиков функций.

**Полное исследование функций.** Основные этапы исследования функции: нахождение области определения; положительность, отрицательность; четность, нечетность; периодичность, монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты.

**Уравнения и неравенства.** Особенности работы с неравенствами. Расщепление неравенств. Метод интервалов. Неравенства с радикалами. Тригонометрические неравенства. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства

**Системы уравнений и неравенств.** Система как единое целое. Равносильность систем. Расщепление систем. Подстановки. Системы тригонометрических уравнений и неравенств. Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Системы нестандартных уравнений и неравенств.

**Стереометрия.** Пересечение плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Построение сечений. Угол между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

**Текстовые задачи.** Рассматриваются основные виды текстовых задач за школьный курс математики. Выделяется общая стратегия решения произвольной текстовой задачи. Особенности отдельных классов.

**Метод математической индукции.** Аксиома математической индукции и ее применение в элементарной математике. Индукция в геометрии.

#### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий	
			Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Числа и выражения	14	6	8
2	Графики основных элементарных функций.	12	4	8
3	Полное исследование функций	16	8	8
4	Уравнения и неравенства.	14	6	8
5	Системы уравнений и неравенств.	12	4	8
6	Стереометрия	22	14	8
7	Текстовые задачи	8	2	6
8	Метод математической индукции	10	4	6
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>48</b>	<b>60</b>

#### 5. Виды образовательной деятельности

##### Занятия семинарского типа (практические занятия) и самостоятельная работа

**Практические занятия 1-3. Числа и выражения.** Арифметика. Тождественные преобразования. Условия, при которых выражение имеет смысл. Разложение на множители. Модули.

Теоретические вопросы:

1. Каковы основные свойства (законы) арифметического сложения и умножения?
2. Какое преобразование выражения называют тождественным?
3. Перечислите основные формулы сокращённого умножения.
4. Что такое О.Д.З. и область существования выражения? Какова разница между этими понятиями?
5. Что такое разложение на нетривиальном множителе?
6. Что такое абсолютная величина (модуль) действительного и комплексного числа?
7. Каковы основные свойства модуля?
8. Что означает «избавиться» от алгебраической иррациональности в знаменателе?

Задания для аудиторной работы: [12], № 1.061–1.009, 1.046–1.047. № 2.146–2.148, [12] пример № 5 (стр. 14) (найдите ошибку в решении), [12] № 2.285

Задания для самостоятельной работы: [12] №1.010–1.013, 1.048–1.050; [12] пример № 15 (стр. 14), [12] № 2.285, 2.286, 2.291, 2.292

##### **Практические занятия 4-5. Графики основных элементарных функций. Полное исследование функций.**

Теоретические вопросы:

1. Что такое постоянная функция? Как выглядит ее график?
2. Каковы основные свойства графика функции корень  $n$ -й степени?
3. Каковы основные свойства графика степенной функции?
4. Каковы основные свойства графика степенной функции при нечетном положительном показателе?
5. Каковы основные свойства графика степенной функции при четном положительном показателе?
6. Каковы основные свойства графика степенной функции при нечетном отрицательном показателе?
7. Каковы основные свойства графика степенной функции при четном отрицательном показателе степени?

8. Каковы основные свойства графика функции степенная функция при рациональном или иррациональном показателе (значение больше нуля и меньше единицы)?
9. Каковы основные свойства графика степенной функции при нецелом рациональном или иррациональном показателе степени (больше единицы)?
10. Каковы основные свойства графика степенной функции при действительном показателе степени (больше минус единицы и меньше нуля)?
11. Каковы основные свойства графика степенная функции при нецелом действительном показателе степени (меньше минус единицы)?
12. Каковы основные свойства графика показательной функции?
13. Каковы основные свойства графика логарифмической функции?
14. Каковы основные свойства графиков основных тригонометрических функций?
15. Каковы основные свойства графиков обратных тригонометрических функций?

### **Практические занятия 6-9. Полное исследование функций.**

#### Теоретические вопросы:

1. Каковы основные этапы исследования функции?
2. Как искать точки пересечения графика с осями?
3. Как исследовать функцию на четность и нечетность?
4. Какой математический инструмент позволяет исследовать график функции на монотонность?
5. Как вторая производная помогает в исследовании графика на выпуклость и вогнутость?
6. Где может находиться вертикальная асимптота у графика функции?
7. Каков алгоритм отыскания наклонной асимптоты у графика функции?

Задания для аудиторной работы: [16] практические занятия 1-2, [17] раздел «Графики» №№1-10 вариант 31.

Задания для самостоятельной работы: [17] раздел «Графики» №№1-10 варианты 1-30.

**Практические занятия 10-12. Уравнения и неравенства.** Алгебраические уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные и логарифмические уравнения. Уравнения в целых числах. Особенности работы с неравенствами. Расщепление неравенств. Метод интервалов. Неравенства с радикалами. Тригонометрические неравенства. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства.

#### Теоретические вопросы:

1. Каковы свойства степеней?
2. Каковы свойства корней?
3. Что такое алгебраическое уравнение?
4. Что такое иррациональное уравнение?
5. Какие классы простейших тригонометрических уравнений вам известны?
6. Что такое показательное и логарифмическое уравнение?
7. Что такое неравенство с радикалами и модулем?
8. Какие общие приемы решения уравнений и неравенств с модулем и радикалами вы знаете?
9. Аналогичный вопрос для логарифмических и показательных уравнений и неравенств.
10. Что такое неравенство с неизвестными?
11. Какова особенность работы (поиска решения) уравнения и неравенства с радикалами?
12. Эквивалентные преобразования уравнений и неравенств с радикалами (расщепление уравнения и неравенства) с радикалами.

13. Что такое метод интервалов?
14. Какие методы решения тригонометрических уравнений и неравенств вы знаете?
15. Аналогичный вопрос относительно логарифмических и показательных уравнений и неравенств?

Задания для аудиторной работы: [12], № 2.6.256–6.261, 6.277–6.281, 7.020–7.025, 8.001–8.074, № 2.312–2.316, 2.348–2.356, 3.001–3.004, 7.026–7.024

Задания для самостоятельной работы: [12], 6.273–6.276, 6.282–6.286, 7.026–7.030, 8.107–8.114, №2.319–2.322, 2.357, 7.034–7.40, 2.358–2.360, 3.005–3.010

**Практические занятия 13-14. Системы уравнений и неравенств.** Система как единое целое. Равносильность систем. Расщепление систем. Подстановки. Системы тригонометрических уравнений и неравенств. Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Системы нестандартных уравнений и неравенств.

Теоретические вопросы:

1. Что такое система уравнений и неравенств? Совокупность уравнений и неравенств?
2. Какие системы (совокупности) называют равносильными?
3. Что такое система-следствие?
4. Что такое система нестандартных уравнений и неравенств?

Задания для аудиторной работы: [12], № 8.394–8.397, 7.139–7.144

Задания для самостоятельной работы: [12], 8.398–8.400, 7.146–7.148

**Практические занятия 15-21. Стереометрия.**

Теоретические вопросы:

1. Что такое параллельная проекция фигуры на плоскость?
2. Какие аксиомы стереометрии Вам известны из школьного курса алгебры?
3. Какая формулировка признака параллельности плоскостей?
4. Какая формулировка признака перпендикулярности плоскостей?
5. Какая формулировка у признака перпендикулярности прямой и плоскости?
6. Какая формулировка критерия о трех перпендикулярах?
7. Как найти угол между скрещивающимися прямыми?
8. Как найти угол между плоскостями?
9. Как найти угол между прямой и плоскостью?
10. Как найти расстояние от точки до плоскости?
11. Как найти расстояние от точки до прямой?
12. Как найти расстояние между скрещивающимися прямыми?

Задания для аудиторной работы: [18], Все подготовительные задачи 1-6 разделов.

Задания для самостоятельной работы: [18], Номера 1,3 тренировочных задач 1-6 разделов.

**Практическое занятие 22. Текстовые задачи.** Математическая постановка задачи. Работа с неизвестными. Основные закономерности. Использование неравенств. Специфика целых чисел. Непривычная логика.

Теоретические вопросы:

1. Что означает заменить одну задачу на другую (ей равносильную)?
2. Какое значение имеет «удачный» выбор неизвестных?

Задания для аудиторной работы: [12], № 13.001–13.006, 13.234–13.237

Задания для самостоятельной работы: [12], 13.007–13.010, 13.238–13.239

**Практические занятия 23-24. Метод математической индукции.** Аксиома математической индукции и ее применение в элементарной математике. Индукция в геометрии. На последнем занятии проводится итоговая контрольная работа.

Теоретические вопросы:

1. Как выглядит система аксиом Пеано?
2. Как аксиома математической индукции применяется при решении задач? (схема)

Задания для аудиторной работы: [2], № 1–10

Задания для самостоятельной работы: [2], № 11–15

Примечание: указанная литература из списка дополнительной литературы

## 6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

### 6.1. Оценочные средства и критерии оценивания текущей аттестации

#### Образец проверочной работы

1. Провести полное исследование функции и построить ее график

$$y = \frac{x^3 + 4}{x^2}.$$

2. Решить уравнение

$$\sqrt{4 + 4x + x^2} + x = 4.$$

3. Решить неравенство

$$\frac{4^x + 2x - 4}{x - 1} \leq 2.$$

4. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{\sin x} \cos^2 y = 0, \\ 2 \sin^2 x - \cos 2y - 2 = 0 \end{cases}$$

5. Дан правильный тетраэдр ABCD. Точка М – середина АВ. Найти углы между прямыми DM и BC.
6. Сколько граммов воды надо испарить из 800 г 15%-го раствора вещества, чтобы увеличить его массовую долю на 5%?
7. Докажите, что  $5^n - 4n + 15$  делится на 16 при всех  $n \in N$ .

#### Критерии оценивания проверочной работы

Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть контрольной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл

(\*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	6-7
2	Хорошо	4-5.75
3	Удовлетворительно	2,25-3,75
4	Неудовлетворительно	менее 2

## 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачет выставляется по результатам проверочной работы. Если количество баллов более 2, то выставляется «зачтено», менее – «не зачтено».

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы

### 7.1. Основная литература

1. Любецкий В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия: учебное пособие для вузов / В. А. Любецкий. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 538 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455959>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (стереометрия): Учебное пособие / Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М., - 3-е изд. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с.: ISBN 978-5-9221-1623-7

2. Математика: Учебное пособие: Том 1 / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-10-2

3. Математика Т.2: Учебное пособие. / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 360 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат)

4. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад. М: Наука. 1975. 112с.

5. Будак А.Б., Щедрин Б.М. Элементарная математика. М.: МГУ. 1997. 400с.

6. Виленкин Н.Я. Современные основы школьного курса математики. Пособие для студентов пединститутов. М., Просвещение, 1980.

7. Гомонов С.А. Элементы комбинаторики. Смоленск: СОИУУ, 1994.

8. Мельников И.И., Сергеев И.Н. Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах. М.:МГУ. 1990. 303с.

9. Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Задачи вступительных экзаменов по математике М.: Наука. 1980. 320с.

10. Сергеев И.Н. Математика. Задачи с ответами и решениями. М.: КДУ.2007. 360с.

11. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (под редакцией М.И. Сканави). М.: Высшая школа. 1988. 431с.

12. Зайцев В.В., Рыжиков В.В. Элементарная математика. М.: Наука, 1974. с. 592

13. Смышляев В.К. Практикум по решению задач школьной математики. М.: Просвещение. 1978. 96с.

14. Тема «Проценты» в задачах и упражнениях (составители – Архипова И.В., Банару Г.А., Банару М.Б.). Смоленск: СОИУУ. 1995. 42с.

15. Ткачук В.В. Математика – абитуриенту. М.: МЦНМО. 2006. 888с.

16. Ивин Е.А. Сборник задач по математическому анализу. Первый семестр. Учебное пособие для ВУЗов. Вологда: ВолНИЦ РАН, 2020, - 90 с. ISBN 978-5-93299-459-7.

17. Гордин Р.К. ЕГЭ 2021 Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 14 (профильный уровень). М. МЦНМО, 2021.144 с. ISBN: 978-5-4439-1534-0

### 7.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека <https://urait.ru/>.

2. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Информационных Технологий

3. <http://window.edu.ru> – Каталог образовательных Internet-ресурсов.

## **8. Материально-техническое обеспечение**

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная стандартной учебной мебелью.**

**Помещение для самостоятельной работы** – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

## **9. Программное обеспечение**

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского», лицензия 1FB6-161215-133553-1-6231.

Microsoft Open License, лицензия 49463448 в составе: Microsoft Windows Professional 7 Russian; Microsoft Office 2010 Russian.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022