

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

  
«22» апреля 2020 г.



**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ**  
**МАТЕМАТИКИ»**

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Профиль подготовки:

Образовательная программа: бакалавриат

Квалификация: Академический бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Донецк 2020

## УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И.А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.



Программа учебной дисциплины «Научные основы элементарной математики» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 281;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.01 Математика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики

 А.Л. Павлов

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол № 12 от «09» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

 Е.И. Скафа

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

 Л.И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Научные основы элементарной математики» относится к вариативной части профессионального блока образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.01 Математика.

Для освоения дисциплины необходимо владение основными понятиями алгебры, геометрии, математического анализа, математической логики. Их систематизация и коррекция является одной из важнейших задач дисциплины.

Овладение содержанием дисциплины способствует усвоению всех дисциплин, обеспечивающих методическую подготовку бакалавра.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины		
Направление подготовки	01.03.01 Математика	
Профиль	общий	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть профессионального блока	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	2
Год подготовки	3	3
Семестр	5	
Количество часов	72	72
- лекционных	36	8
- практических, семинарских		
- лабораторных		
- самостоятельной работы	36	64
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	4	
в т.ч. аудиторных	2	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – развитие представлений о природе математики, овладение понятиями, методами математики, лежащие в основе курсов математики в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях.

### Задачи:

- установление связей между высшей и элементарной математикой;
- повторение и углубление знаний по элементарной математике.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (специальности):

### а) общекультурных (ОК):

– способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:**

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

- способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи (ПК-2);

**педагогическая деятельность:**

- способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) (ПК-9);

- способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях (ПК-10).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:** сущность аксиоматического метода в математике, структурную схему математического моделирования, способы построения числовых систем, виды геометрических преобразований, способы измерения геометрических величин, виды определений, логическую структуру математических утверждений;

**уметь:** применять аксиоматический метод, метод математического моделирования, метод геометрических преобразований, конструировать числовые системы, строить логико-математические модели математических понятий и утверждений и осуществлять их логико-дидактический анализ.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельную работу студента.

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины. Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

Текущий контроль осуществляется путем написания самостоятельных и контрольных работ по решению практических заданий, модульных контрольных работ по проверке знаний теоретических положений (определений, теорем и их доказательств).

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1.</b> Предмет и методы математики	Предмет математики. Метод математического моделирования. Аксиоматический метод. Виды аксиоматических теорий. Основные свойства систем аксиом: непротиворечивость, независимость, полнота. Модель аксиоматики. Методы исследования свойств систем аксиом
<b>Тема 2.</b> Теоретико-множественные основы математики	Аксиоматическое построение теории множеств. Операции над множествами. Классификация множеств. Соответствия и отношения. Отношения эквивалентности и порядка. Отображения и их виды. Мощность множеств. Проблема континуума.
<b>Тема 3.</b> Числовые системы	Развитие понятия числа. Аксиоматика множества натуральных чисел. Метод математической индукции. Аксиоматическое и конструктивное построение кольца целых чисел, поля рациональных чисел, полей действительных и комплексных чисел.
<b>Содержательный модуль 2</b>	
<b>Тема 4.</b> Логические основы элементарной математики	Высказывания, высказывательные формы и операции над ними. Теоремы и их доказательства. Структура теоремы. Математические понятия и их определения. Виды определений. Логико-математические модели понятий и теорем.
<b>Тема 5.</b> Геометрические преобразования	Геометрические преобразования и их виды. Композиция геометрических преобразований. Перемещения и их свойства. Преобразования подобия и их свойства. Равенство и подобие фигур. Группы самосовмещений.
<b>Тема 6.</b> Измерение геометрических величин	Измерение расстояний и углов на плоскости и в пространстве, площадей на плоскости, объемов в пространстве. Измеримые фигуры

### Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	инд. работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
	Содержательный модуль 1										
Тема 1. Предмет и методы математики	12	6			6						
Тема 2. Теоретико-множественные основы математики	8	4			4						
Тема 3. Числовые системы	16	8			8						

<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	36	18			18							
	<b>Содержательный модуль 2</b>											
<b>Тема 4.</b> Логические основы элементарной математики	16	8			8							
<b>Тема 5.</b> Геометрические преобразования	12	6			6							
<b>Тема 6.</b> Измерение геометрических величин	8	4			4							
<b>Итого по содержательному модулю 2</b>	36	18			18							
<b>Всего часов по модулю</b>	72	36			36							

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Предмет математики	2
2	Математические методы познания	2
3	Аксиоматический метод	2
4	Множества и операции над ними	2
5	Соответствия и отношения	2
6	Система натуральных чисел	2
7	Кольцо целых чисел	2
8	Поле вещественных чисел	2
9	Приближенные вычисления	2
10	Высказывания и операции над ними	2
11	Классификация математических утверждений	2
12	Структура теоремы	2
13	Математические понятия и их определения	2
14	Геометрические преобразования и их виды	2
15	Перемещения и преобразования подобия	2
16	Равенство и подобие фигур	2
17	Площади многоугольников	2
18	Существование площади	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### . Организация самостоятельной работы студентов (соответственно данным в таблице тематического плана)

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Составить основные характеристики этапов развития математики. Привести примеры аксиоматического построения теории.	2
2	Исследовать основные свойства аксиоматики: а) метрического пространства; б) векторного пространства. Построить модель аксиоматики группы, кольца, поля.	4
3	Привести примеры отношений из различных разделов математики, исследовать их свойства. Охарактеризовать виды отображений.	2
4	Исследовать свойства отношения равномощности. Привести примеры множеств мощности континуум.	2
5	Применить аксиоматику Пеано для введения операций над натуральными числами. Построить конструктивно систему целых чисел.	4
6	Построить конструктивно систему рациональных чисел.	2
7	Обосновать необходимость расширения системы рациональных чисел. Построить конструктивно систему действительных чисел.	2
8	Исследовать свойства операций над высказываниями и высказывательными формами.	2
9	Выполнить логико-структурный анализ теоремы.	2
10	Классифицировать виды утверждений в математике. Построить отрицание утверждения.	2
11	Привести примеры определений понятий различных видов. Исследуйте корректность определений.	2
12	Охарактеризуйте виды геометрических преобразований плоскости и пространства.	2
13	Докажите основные свойства перемещений. Докажите., что перемещения образуют группу.	2
14	Исследуйте свойства отношений равенства и подобия фигур.	2
15	Докажите основные формулы площадей плоских фигур.	2
16	Опишите конструктивное построение теории площадей.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Что такое математическая модель?
2. Может ли крышка стола быть параллелепипедом?
3. Можно ли дать определение неопределяемому понятию?
4. Можно ли доказать аксиому?
5. Верно ли, что аксиома - это истина, которая не требует доказательства?
6. Может ли теорема быть ложной?
7. Какие существуют виды аксиоматик?



8. В чем сущность полуформальной аксиоматики?
9. В чем состоит построение аксиоматической теории?
10. Является ли аксиоматика линейного пространства полуформальной?
11. Какими свойствами характеризуется система аксиом?
12. Как можно доказать непротиворечивость системы аксиом?
13. Как можно доказать независимость системы аксиом?
14. Как можно доказать полноту системы аксиом?
15. Что можно выбрать в качестве мощности конечного множества?
16. Является ли каждое бесконечное множество счетным?
17. Существуют ли бесконечные множества, которые являются несчетными?
18. Как можно сравнить мощность множеств?
19. Существуют ли множества, которые имеют "большую" мощность чем континуум?
20. Какая деятельность стимулировала создание разных систем чисел?
21. Какие главные принципы построения каждой числовой системы?
22. Какие две числовых системы следует считать одинаковыми?
23. Какие существуют числовые системы?
24. Завершилось ли развитие понятия числа?

## 8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Профиль:	общий
Программа подготовки:	<b>бакалавриат</b>
Семестр	<b>5</b>
Учебная дисциплина	Научные основы элементарной математики

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

**1.** Докажите, что:

1)  $6^{2n-1} + 1 : 7, n \in \mathbb{N}$ ; 2)  $3^n - 2^n > n, n \in \mathbb{N}$ .

**2.** Найдите мощность множества:

1)  $Q \cup \{\sqrt{3}, \sqrt{\sqrt{3}}, \dots, \sqrt{\dots \sqrt{3}}\}$ ; 2)  $(-5, 2) \cup (4, 6)$ .

**3.** Исследуйте свойства отношений:

1) Сравнение по модулю:  $a \equiv b \pmod{p} \iff a - b = kp$ .

2) Изометричность двух метрических пространств:

$(M, \rho) \sim (N, h) : \exists f M \rightarrow N$  такое, что выполнены условия: 1)  $f(M) = N$ ; 2)  $\exists f^{-1} : h(f(A), f(B)) = \rho(A, B)$

Утверждено на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

, протокол № 12 от «09» апреля 2020\_ г.



Заведующий кафедрой  
Преподаватель

Скафа Е. И.  
Павлов А.Л.

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1.1)	2
1.2)	3
2.1	2
2.2)	3
3.1)	2
3.2)	3
<b>Всего</b>	<b>15</b>

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнения индивидуальной работы и зачета. Зачетное задание студенты выполняют с целью повышения рейтинга.

### *Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины*

Организационно- учебная работа студента	СРС			Всего
	Выполнение плана самостоятельной работы	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Max_15__ баллов	max_50__ баллов	max_15__ баллов	max_20__ баллов	100 баллов

### Шкала соответствия баллов национальной шкале (в ДонНУ на 1 сентября 2016 г.)

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для экзамена
90-100	<b>A</b>	5 (отлично)
80-89	<b>B</b>	4 (хорошо)
75-79	<b>C</b>	
70-74	<b>D</b>	
60-69	<b>E</b>	3 (удовлетворительно)
35-59	<b>FX</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи
0-34	<b>F</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской.

## 11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Современные основы школьного курса математики : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Н. Я. Виленкин и др. - Москва : Просвещение, 1980. - 239 с.	2	
2.	Павлов, А. Л. Избранные разделы математики: алгебра и геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Павлов ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Математический факультет, Кафедра высшей математики и методики преподавания математики. - Донецк : [ДонНУ], 2016. - Электронные данные (1 файл).		+
<i>Дополнительная литература</i>			
3.	Александров А. Д. Основания геометрии. / А. Д. Александров. - М. : Наука, 1987. – 286с.	45	
4.	Болтянский, В. Г. Элементарная геометрия : Кн. для учителя / В. Г. Болтянский. - М. : Просвещение, 1985. - 320 с.	2	
5.	Гильберт, Д. Основания геометрии / Д. Гильберт. - Москва-Ленинград : ОГИЗ, 1948. - 491 с.	3	
6.	Клейн, Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей : Т. 1 : Арифметика, алгебра, анализ / Ф. Клейн ; - 4. изд. - М. : Наука, 1987. - 431 с.	2	
7.	Клейн, Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей : [В 2 т.]. Т. 2 : Геометрия / Ф. Клейн ; - 2-е изд. - М. : Наука, 1987. - 416 с.	3	
8.	Курант, Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс - 4-е изд. - М. : МЦНМО, 2007. - 564 с	1	
9.	Стройк, Д. Я. Краткий очерк истории математики . / Д. Я. Стройк . - 5 изд. - Москва : Наука, 1990. - 256 с.	24	

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-справочная система «Электронная хрестоматия по методике преподавания математики» - <http://fmi.asf.ru/library/book/mpm/> .

2. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_