МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ
ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-методической
и учебной работе
_____ Е.И. Скафа
«21» апреля 2021 г.
МП

Рабочая программа учебной дисциплины

«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ»

частично практико-ориентированная дисциплина

Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Профиль подготовки:	Математика
Образовательная программа:	Бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	очная

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета математики и информационных технологий
_____ И. А. Моисеенко
подпись
«20» апреля 2021 г.
МП

Рабочая программа учебной дисциплины «Научные основы элементарной математики» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. № 8; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки01.03.01 Математика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.01 Математика, профиля: «Математика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:
доцент кафедры высшей математики
и методики преподавания математики.
канд. физ. мат. наук, доцент _____ А.Л. Павлов

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол № 12 от «14» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Е.И. Скафа

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

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий _____ Л.И.Селякова

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе

Учебная дисциплина «Научные основы элементарной математики» является частично практико-ориентированной дисциплиной и относится к вариативной части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими дисциплинами* – «Алгебра», «Математическая логика», «Методика обучения математике». Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Научные основы школьного курса математики» используются при прохождении производственной практики, написании выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
Направление подготовки	01.03.01 Математика	
Профиль	Математика	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	2 (6)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, зачет в 6-ом семестре	
	очная	заочная
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	3	
Семестр	6	
Количество часов	72	
- лекционных	34	
- практических, семинарских		
- лабораторных		
- самостоятельной работы	38	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	4	
в т.ч. аудиторных	2	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Научные основы элементарной математики» - развитие представлений студентов о природе математики, обеспечение предметно-методологической их подготовки для решения основных профессиональных задач обучения математике.

Задачи:

проанализировать основные понятия школьного курса математики с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей;

– провести логико-дидактический анализ основных содержательных линий школьного курса математики;

– сформировать у обучающихся представления о логическом и историческом развитии математики как науки и учебной дисциплины;

– систематизировать и углубить знания обучающихся по элементарной математике.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Научные основы элементарной математики» направлен на формирование элементов следующих к **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.01 Математика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.01 Математика, профиля: Математика.

Профессиональные компетенции (ПК):	
ПК-2	Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования в рамках модуля "Предметное обучение. Математика"

Индикаторы достижения компетенций и **результаты обучения.** Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

Профессиональные компетенции	**Индикаторы**	**Результаты обучения**
ПК-2. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования в рамках модуля «Предметное обучение. Математика» (профстандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». ТФ В/03.6)	ПК-2.И-1 Способен планировать обучение по математическим дисциплинам ..	Знает основные подходы к определению понятий школьного курса математики
		Знает основные идеи и методы элементарной математики
		Знает основные фундаментальные понятия математики
		Умеет применять основные методы элементарной математики
		Умеет строить логико-математические модели математических понятий и утверждений
	ПК-2.И-2. Владеет приемами изложения нового материала	Знает сущность аксиоматического метода в математике
		Знает способы построения числовых систем
		Знает логическую структуру математических утверждений
		Умеет применять аксиоматический метод
		Умеет осуществлять логико-дидактический анализ утверждений
		Умеет конструировать числовые системы
		Умеет устанавливать взаимосвязь между различными математическими теориями, реализовывать основные методы математических рассуждений, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Научные основы элементарной математики» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов обучения. При проведении лекций и практических занятий используются современные информационно-коммуникационные технологии, цифровые образовательные ресурсы, электронные средства учебного назначения.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные методы обучения (метод портфолио, метод проектов, проблемный метод), балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности, компетентностный, деятельностный и интегративный подходы к обучению.

В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются профессионально ориентированные задачи, используются профессионально направленные средства обучения. Для оценивания результатов учебной деятельности применяются такие измерители как тесты, задания для модульных контрольных работ, индивидуальные задания.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, изучение учебно-методической литературы, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, подготовку презентаций и докладов.

Тематический план дисциплины «Научные основы элементарной математики»

Темы	**Вопросы темы**
	Содержательный модуль 1. Логико – алгебраические основы
1.Предмет и методы математики*	1.1.Предмет математики. Основные этапы развития математики 2.1.Источники развития математики. 3.1.Метод математического моделирования. 4.1.Аксиоматический метод. Виды аксиоматических теорий. Основные свойства систем аксиом: непротиворечивость, независимость, полнота. 5.1.Модель аксиоматики. Методы исследования свойств систем аксиом
2.Теоретико-множественные основы математики	2.1.Аксиоматическое построение теории множеств. 2.2.Операции над множествами. 2.3.Классификация множеств. 2.4. Отношения эквивалентности и порядка. 2.5.Отображения и их виды. 2.6.Мощность множеств. Проблема континуума**.
3.Числовые системы*	3.1.Развитие понятия числа**. 3.2.Аксиоматика множества натуральных чисел. 3.3.Метод математической индукции. 3.4.Аксиоматическое и конструктивное построение кольца целых чисел, поля рациональных чисел, полей действительных и комплексных чисел. 3.5.Приближенные вычисления.

	Содержательный модуль 2. Логико-геометрические основы
4.Логические основы элементарной математики*	4.1.Высказывания, высказывательные формы и операции над ними. 4.2.Теоремы и их доказательства. Структура теоремы. 4.3.Схема логико-структурного анализа теоремы. 4.4. Математические понятия и их определения Виды определений. 4.5.Логико-математические модели понятий и теорем**.
5.Геометрические преобразования	5.1.Геометрические преобразования и их виды. 5.2.Композиция геометрических преобразований. 5.3. Перемещения и их свойства. 5.4.Преобразования подобия и их свойства. 5.5.Равенство и подобие фигур. 5.6.Группы самосовмещений. Симметрии фигур**
6.Измерение геометрических величин*	6.1.Измерение расстояний и углов на плоскости и в пространстве**, 6.2. Измерение площадей на плоскости, объемов в пространстве. 6.3.Измеримые фигуры

Структура дисциплины «Научные основы элементарной математики» по видам учебной деятельности

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов					
	Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
	всего	в т.ч.		всего	в т.ч.	
		лекции	самостоятельная работа		лекции	самостоятельная работа
Содержательный модуль 1. Логико – алгебраические основы						
1.Предмет и методы математики	12	6	6			
2. Теоретико-множественные основы математики	8	4	4			
3. Числовые системы	18	8	10			
Итого по содержательному модулю	38	18	20			
Содержательный модуль 2. Логико-геометрические основы						
4. Логические основы элементарной математики	14	6	8			
5.Геометрические преобразования	12	6	6			
6. Измерение геометрических величин	8	4	4			
Итого по содержательному модулю 2	34	16	18			
Всего часов	72	34	38			

5. ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов
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	Высказывания и операции над ними	2
10	Классификация математических утверждений	2
11	Структура теоремы	2
12	Математические понятия и их определения	2
13	Геометрические преобразования и их виды	2
14	Перемещения и преобразования подобия	2
15	Равенство и подобие фигур	2
16	Площади многоугольников	2
17	Существование площади	2
	ВСЕГО	**34**

Тексты лекций приведены в облачном хранилище:
https://cloud.mail.ru/public/1mDd/T6g36BDbR

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	*Название темы*	Количество часов
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.	4
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
	ВСЕГО	**38**

Содержание самостоятельной работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в облачном хранилище: https://cloud.mail.ru/public/1mDd/T6g36BDbR

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Содержательный модуль 1. Логико – алгебраические основы

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?

Содержательный модуль 2. Логико-геометрические основы

1. На чем основывается построение математической теории?
2. Верно ли, что аксиома – это истина, которая не требует доказательства?
3. Может ли быть ошибочной теорема?
4. Является ли теоремой формула $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$?
5. По каким признакам отличают теорему от определения?
6. Может ли необходимое условие быть достаточным?
7. Какие теоремы называют признаками?
8. Всегда ли утверждение, обратное к данной теореме является теоремой?
9. Что называется областью истинности высказывательной формы?
10. В чем особенность кванторов как операций над высказывательными формами.
11. Верно ли, что композиция двух параллельных переносов является параллельным переносом?
12. Является ли поворотом композиция двух поворотов плоскости с общим центром?
13. Всегда ли композиция двух осевых симметрий является параллельным переносом?
14. Является ли тождественным преобразованием композиция двух центральных симметрий с общим центром?
15. Может ли композиция двух гомотетий быть тождественным преобразованием?
16. Является ли правильным равенство: 1) $f \circ g = g \circ f$; 2) $f \circ f^{-1} = E$; 3) $(f \circ g)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$?
17. Какими свойствами обладают меры геометрических величин?
18. Как можно определить площадь многоугольника?
19. Какими методами можно доказать формулу для вычисления площади квадрата?
20. Какие существуют методы вычисления площадей плоские фигур?

8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: бакалавриат
Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Профиль: Математика
Очная форма обучения. Семестр: 6
Заочная форма обучения. Год: 3
Учебная дисциплина: Научные основы элементарной математики

Модульная контрольная работа

Вариант № n

1. Докажите, что:

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

2. Найдите мощность множества:

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

3. Исследуйте свойства отношений:

1) Сравнение по модулю: a=b(mod p) a-b=kp.

2) Изометричность двух метрических пространств:(M, ρ)~(N, h) : ∃ f M →

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

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	*Количество баллов*
1.1)	2
1.2)	3
2.1	2
2.2)	3
3.1)	2
3.2)	3
Всего	***15***

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа (включая выполнение СРС оценивается в 75 баллов. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС и ИРС по дисциплине
«Научные основы школьного курса математики»

Названия содержательных модулей и тем	**СРС**	**ИРС**
Содержательный модуль 1. Логико – алгебраические основы		
1. Предмет и методы математики	10	
2. Теоретико-множественные основы математики	10	
3. Числовые системы	10	
Итого по 1-му содержательному модулю	**30**	
Содержательный модуль 2. Логико-геометрические основы		
1. Логические основы элементарной математики	25	
2. Геометрические преобразования	10	
3. Измерение геометрических величин	10	
Итого по 2-му содержательному модулю	**45**	
Всего баллов	**75**	

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. *Организационно-учебная работа студента* в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Содержательные модули	**Вид работы**	**Баллы**
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в	5
	Самостоятельная работа	30
	Модульная контрольная работа	15
	Итого	**50**
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в	5
	Самостоятельная работа	45
	Итого	**50**

Общий итог	**100**

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в главном корпусе университета. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, размещенное в облачном хранилище.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «**«Научные основы элементарной математики»**, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного образования также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	**Наименование**	**Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ**	**Наличие электронной версии в ЭБС**
	Основная литература		
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).		
Дополнительная литература			
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	

14. 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

15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPLдля свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания без изменений на 2022 год.
Протокол заседания кафедры № 11 от 14.04.22 г.

Зав. кафедрой Е. И. Скафа