

c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Рабочая программа дисциплины «Элементарная математика с точки зрения высшей». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2020. – 11 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор: кандидат педагогических наук, Т. Ю. Паршина
доцент кафедры ЕНФМ

Рецензент: кандидат педагогических наук, Е. В. Вязовова
доцент кафедры ЕНФМ

Программа одобрена на заседании кафедры ЕНФМ. Протокол от 10.04.2020 г. № 7.

Заведующий кафедрой О. В. Полявина

Программа рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 17.04.2020 г. № 7.

Председатель методической комиссии Н.З. Касимова

Программа утверждена решением Ученого совета факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 30.04.2020 г. № 8.

Декан Т. В. Жуйкова

Главный специалист отдела информационных ресурсов О. В. Левинских

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Учебно-тематический план	7
4.3. Содержание дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	8
6. Учебно-методические материалы.....	8
6.1. Организация самостоятельной работы студентов	8
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	11
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

– сформировать специальные и профессиональные компетенции у студентов на основе анализа основных разделов школьной математики с точки зрения высшей математики, позволяющего объединить разрозненные факты, привести их в систему на базе общих математических и логических идей, служащих современными теоретическими основами школьной математики;

– способствовать формированию у студентов таких качеств личности, как мобильность, умение работать в коллективе, ответственность;

– воспитать у студентов устойчивую потребность в самообразовании.

Задачи:

1. Сформировать у студентов умение анализировать элементарную математику с точки зрения высшей.

2. Сформировать у студентов умение исследовать теоретико-множественные аспекты элементарной математики.

3. Систематизировать имеющиеся у студентов знания по алгебраическим, арифметическим, геометрическим основам школьного курса математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Элементарная математика с точки зрения высшей» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Математика» и «Информатика». Дисциплина Б1.В.01.ДВ.01.02 «Элементарная математика с точки зрения высшей» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» модуля Б1.В.01.ДВ.01 «Дисциплины (модули) по выбору 1». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Данная дисциплина логически связана с дисциплинами профиля «Математика» (Линейная алгебра, аналитическая геометрия; алгебра и теория чисел, математический анализ), которые изучаются на первом – пятом курсах. Дисциплина содержит темы, необходимые для успешного изучения этих дисциплин.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Таблица № 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	ОТФ из Профстандарта
ОПК-8 – Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества	
	ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей	
	ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической	

	деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона	
ПК-3 –Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИПК 3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов	А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. В. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
	ИПК 3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся	
	ИПК 3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения	
ПК-4. Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	ИПК 4.1. Знает способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении школьным предметам	А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. В. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
	ИПК 4.2. Умеет организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе; применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса	
	ИПК 4.3. Владеет умениями по организации разных видов деятельности обучающихся и приемами развития познавательного интереса	
ПК-7. Способен формировать у обучающихся умения моделировать объекты и процессы окружающей реальности и пользоваться заданной математической	ИПК 7.1. Знает понятие «модель», виды и свойства моделей; имеет представление о моделировании и его основных этапах.	А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего
	ИПК 7.2. Умеет обучать описывать и формализовывать предметную область, строить математические и информационные модели процессов окружающей среды, в том числе и с использованием ИКТ.	
	ИПК 7.3. Подготовлен к построению математических моделей в различных предметных областях и реализации их с	

или информационной моделью.	использованием ИКТ.	образования. В. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
ПК-8. Способен формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области математики и информатики.	ИПК 8.1. Знает основные математические понятия и основы теоретической информатики, связи между ними и возможности использования при решении математических задач.	А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. В. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
	ИПК 8.2. Умеет решать типовые математические задачи и обучать методам их решения.	
	ИПК 8.3. Умеет решать типовые задачи по информатике и программированию и обучать методам их решения.	
	ИПК 8.4. Подготовлен решать задачи разного уровня сложности по математике и информатике, определяя их место в школьном курсе.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 31. Основные понятия элементарной математики с позиций высшей математики.
- 32. Связи между элементарной и высшей математикой.
- 33. Историю развития основных понятий математики.

Уметь:

- У1. Анализировать элементарную математику с точки зрения высшей.
- У2. Приводить примеры проявлений теоретического аппарата высшей математики в школьной математике.
- У3. Решать задачи элементарной математики средствами, предоставляемыми высшей математикой.

Владеть:

- В1. Навыками переработки учебной информации.
- В2. Навыками адаптации информации к учебному процессу.
- В3. Навыками использования знаний курса элементарной математики в образовательном процессе в основной (базовой) и старшей (профильной) школе.
- В4. Навыками применения основных математических методов анализа, исследования, метода моделирования при решении задач из различных предметных областей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	5 курс, 10 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	38
Лекции	-
Практические занятия	38
Самостоятельная работа, в том числе:	61
Изучение теоретического курса	10
Самоподготовка к текущему контролю знаний	6
Выполнение курсовой работы	45
Подготовка к зачёту с оценкой	9

Таблица № 3

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. занятия		
5 курс, 10 семестр					
Тема 1 Арифметика	10	-	8	2	Выступление с докладом, решение задач у доски, проверочные работы по теме, индивидуальные домашние задания.
Тема 2. Алгебра	12	-	8	4	
Тема 3. Математический анализ	12	-	8	4	
Тема 4. Геометрия	14	-	10	4	
Тема 5. Множества	6	-	4	2	
Выполнение курсовой работы	45			45	
Подготовка к зачёту	9			9	
Всего за семестр	108		38	70	

4.3. Содержание дисциплины**Тема 1. Арифметика**

Действия над натуральными числами. Расширение понятия числа. Особые свойства целых чисел. Иррациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа. Гиперкомплексные числа (кватернионы).

Тема 2. Алгебра.

Уравнения с действительными переменными, случаи одной, двух, трёх переменных. Уравнения над множеством комплексных чисел. Основная теорема алгебры. Разрешимость в радикалах.

Тема 3. Математический анализ.

Показательная и логарифмическая функции. Изучение функций в школе. Тригонометрические функции, их применение. Исчисление бесконечно малых. Дифференциал. Теорема Тейлора. Проблема измерений площадей и объёмов.

Тема 4. Геометрия.

Простейшие геометрические образы. Векторное пространство геометрии. Аксиоматика Вейля, ее непротиворечивость и категоричность. Прямая, луч, отрезок, плоскость, полуплоскость, измерение длин и углов, движение. Аксиоматика Вейля и школьная геометрия. Метрическое построение геометрии. Логическая схема построения структуры евклидовой плоскости по Колмогорову. Связь аксиом Вейля и Колмогорова. Измерение геометрических величин. Величина, непосредственное измерение величин,

измерение объемов в $\mathbb{R}^3$. Длина кривой, её существование и единственность. Полунепрерывность снизу длины дуги. Площадь поверхности.

Тема 5. Множества.

Мощность множества. Упорядоченные множества. Учение о множествах в элементарной математике.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения дисциплине «Элементарная математика с точки зрения высшей» рекомендуется строить с опорой на традиционный подход, при котором на лекционных занятиях закладываются основы теоретических знаний по дисциплине, а на практических занятиях ведется работа по усвоению теории и приобретению практических умений. При проведении занятий полезно связывать изучаемые вопросы с курсом методики обучения математике, создавать проблемные профессиональные ситуации.

С целью формирования у студентов компетенций, предусмотренных программой, следует применять следующие технологии:

- практикум с использованием практико-ориентированных задач;
- технологию деятельностного подхода;
- обучение в сотрудничестве.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Тема 1. Арифметика

На занятии внимание уделяется следующим вопросам:

Расширение понятия числа в математике (элементарной, высшей). Построение натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных чисел. Гиперкомплексные числа (кватернионы).

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие. Направление подготовки – 050100 «Педагогическое образование». Профили – «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 132 с.

2. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : задачник. Направление подготовки - 050100 «Педагогическое образование». Профили - «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 52 с.

3. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с.

Тема 2. Алгебра.

На занятии внимание уделяется следующим вопросам:

Виды алгебраических уравнений, методы решения средствами элементарной математики и средствами высшей математики. Уравнения над множеством комплексных чисел. Основная теорема алгебры многочленов. Многочлены с точки зрения теории функций.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие. Направление подготовки –

050100 «Педагогическое образование». Профили – «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 132 с.

2. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : задачник. Направление подготовки - 050100 «Педагогическое образование». Профили - «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 52 с.

3. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с.

Тема 3. Математический анализ.

На занятии внимание уделяется следующим вопросам:

Основные элементарные функции в высшей и в элементарной математике. Изучение функций в школе. Тригонометрические функции, их применение. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Формула Тейлора. Проблема измерений площадей и объёмов.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие. Направление подготовки – 050100 «Педагогическое образование». Профили – «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 132 с.

2. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с.

Тема 4. Геометрия.

На занятии внимание уделяется следующим вопросам:

Простейшие геометрические объекты. Измерение геометрических величин. Величина, непосредственное измерение величин, измерение объёмов в $\mathbb{R}^3$. Длина кривой, её существование и единственность. Площади, их вычисление в математике.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с.

2. Гусев В. А. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. А. Гусев, В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1995. — 222 с.

Тема 5. Множества.

На занятии внимание уделяется следующим вопросам:

Учение о мощности множества, упорядоченные множества. Множества в элементарной математике. Аксиоматика теории множеств. Парадоксы теории множеств

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с.

2. Антонов В. И., Копелевич Ф. И. Элементарная математика для первокурсника. Изд-во: «Лань». — 2013. — 112 с.

Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудиторных	Самостоят. т. работы		
<i>Тема 1.</i> Арифметика	12	6	6	Проработка теории Подготовка докладов	Опрос по теории.
<i>Тема 2.</i> Алгебра	12	6	6	Проработка теории Подготовка докладов	Опрос по теории, решение задач у доски
<i>Тема 3.</i> Математический анализ	12	6	6	Проработка теории Подготовка докладов	Опрос по теории, решение задач у доски.
<i>Тема 4.</i> Геометрия	15	6	9	Проработка теории Подготовка докладов	Решение задач у доски
<i>Тема 5.</i> Множества	12	6	6	Проработка теории Подготовка докладов	Опрос по теории.
Выполнение курсовой работы	45		45		
Зачёт	9		9	Подготовка к зачёту	Ответ на зачёте
Итого	108	38	70		

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Проверка усвоения знаний ведется на практических занятиях в письменной форме (опросы по теории) и устной форме в ходе обсуждения теоретических вопросов.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачёта.

Примерные вопросы теории к зачёту

- Иррациональные числа как расширение понятия числа. Теорема Дедекинда.
- Комплексные числа. Геометрическая интерпретация.
- Кватернионы.
- Множества и их мощность. Множества N , Z , Q , R , C .
- Роль теории множеств в элементарной математике.
- Операции над множествами в элементарной математике.
- Определение функции. Различные подходы к определению функции.
- Логарифмическая и показательная функции. Различные подходы к их определению.
- Тригонометрические функции и их связь с поворотом плоскости.
- Развитие дифференциального исчисления.
- Развитие интегрального исчисления.
- Непрерывные функции в элементарной математике.
- Метрические пространства геометрии. Примеры.
- Векторные пространства геометрии. Примеры.

Примерные задачи к зачёту

- Определите иррациональное число.
- Какова связь дифференциального и интегрального исчисления?

3. Показательная функция и её свойства (доказать некоторые свойства).
4. Приведите примеры векторных пространств в элементарной математике.
5. Выяснить, является ли линейно упорядоченной структура $(A, \mathbb{M})$, где $A = \{2^n \mid n \in \mathbb{N}\}$, а $\mathbb{M}$ – отношение делимости.
6. Докажите иррациональность числа $\lg 3$.
7. Укажите последовательность рациональных чисел, пределом которой является число e .
8. Какие упорядоченные пары моделируют комплексные числа $1+6i, -2i, -35, (3+4i)^{-1}$?

За ответ на зачёте ставится оценка:

«отлично», если студент отвечает полностью на все вопросы,

«хорошо», если студент отвечает полностью на все вопросы, и его ответ содержит не более двух недочётов;

«удовлетворительно», если студент отвечает «наполовину»

«неудовлетворительно» – во всех остальных случаях.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие. Направление подготовки – 050100 «Педагогическое образование». Профили – «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 132 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32115.html>

2. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : задачник. Направление подготовки - 050100 «Педагогическое образование». Профили - «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 52 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32114.html>

3. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59680.html>

Дополнительная литература

1. Антонов В. И., Копелевич Ф. И. Элементарная математика для первокурсника. Изд-во: «Лань». — 2013. — 112 с. / Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701

2. Гусев В. А. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. А. Гусев, В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1995. — 222 с.

Сетевые ресурсы

<http://www.math.ru/lib/274>

<https://nashol.com/2016011087940/elementarnaya-matematika-s-tochki-zreniya-visshei-arifmetika-algebra-analiz-tom-1-klein-f-1987.html>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – 211 А.
2. Доска, мел.
3. Мультимедиа-проектор.