

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.07 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИКИ**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Математика и информатика
Автор	доцент кафедры ИТФМ Т.Ю. Паршина

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от «12» января 2024 г. №6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией филиала РГППУ в г. Нижнем Тагиле. Протокол от «23» января 2024 г. №5.

Нижний Тагил
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Учебно-тематический план	5
4.3. Содержание дисциплины.....	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	7
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование универсальных и профессиональных компетенций у студентов на основе анализа фундаментальных 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.

Задачи:

1. Изучить методологические основы математики.
2. Исследовать теоретико-множественные аспекты школьной математики.
3. Систематизировать имеющиеся у студентов знания по алгебраическим, арифметическим, геометрическим основам школьного курса математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретические основы математики» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Математика» и «Информатика». Дисциплина Б1.В.01.07 «Теоретические основы математики» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела «Часть, формируемая участниками образовательных отношений», модуля Б1.В.01 «Модуль профессиональной подготовки». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре информационных технологий и физико-математического образования.

Дисциплина «Теоретические основы математики» необходима для глубокой математической подготовки будущего учителя математики. Изучение дисциплины предполагает теоретическое обоснование школьного материала, связанного с основными математическими понятиями. Дисциплина логически связана с изучением математических дисциплин таких как «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Теория и методика обучения математике», «Практикум решения школьных задач по математике», «Элементарная математика».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Код компетенции	Содержание компетенций	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

	подход для решения поставленных задач.	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.
		УК-2.2. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.
		УК-2.3. Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.
ПК-1	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

31. Примеры аксиоматик теории множеств, действительных чисел, евклидовой планиметрии.

32. Связи между основными идеями дисциплины «Теоретические основы математики» и различными разделами элементарной математики, а также другими математическими теориями.

33. Основные методы решения типовых задач из разделов: «Бинарные отношения», «Отображения», «Бинарные алгебраические операции», «Алгебраические системы».

34. Основные методы решения типовых задач по планиметрии и стереометрии, связанные с использованием понятий расстояние между точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между прямыми и плоскостями.

35. Основные методы решения типовых задач, связанные с площадями фигур и объемами пространственных фигур.

Уметь:

У1. Записывать математические утверждения на языке формул логики предикатов.

У2. Аргументировано обосновывать основные положения дисциплины: «Теоретические основы математики».

У3. Приводить примеры бинарных отношений из школьной математики и проверить справедливость свойств этих отношений.

У4. Обосновать методы решения задач, содержащихся в школьном курсе математики.

У5. Решать геометрические задачи, в том числе и связанные с геометрическими величинами (длинами, площадями, объёмами), с помощью применения движений разных видов.

Владеть:

В1. Навыками переработки учебной информации.

В2. Навыками адаптации информации к учебному процессу.

В3. Навыками использования знаний курса высшей математики в образовательном процессе в основной (базовой) и старшей (профильной) школе.

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 № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	40
Лекции	12
Практические занятия	28
Самостоятельная работа	64
Подготовка к зачёту с оценкой	4

Таблица № 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам

Вид работы	семестр
	10
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	40
Лекции	12
Практические занятия	28
Самостоятельная работа, в том числе	68
Подготовка к зачёту с оценкой	
Выполнение курсовой работы	

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		
5курс, 10 семестр					
Тема 1 Методологические основы математики.	9	1	4	4	Выступление с докладом, решение задач у доски, проверочные работы по теме, индивидуальные домашние задания.
Тема 2. Теоретико-множественные аспекты школьной математики.	13	1	4	8	
Тема 3. Отображения и функции в школьном курсе математики.	14	2	4	8	
Тема 4. Алгебраические и арифметические основы школьного курса математики.	20	2	4	14	
Тема 5. Некоторые вопросы школьной геометрии.	20	2	4	14	
Тема 6. Язык школьной математики.	14	2	4	8	

Тема 7. Логика школьной математики.	14	2	4	8	
Подготовка к зачёту	4			4	
Всего за семестр	108	12	28	68	
Всего по дисциплине	108	12	28	68	

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Методологические основы математики. Содержание понятия «методология математики», предмет математики, характерные черты математики. Основные этапы развития математики. Методы познания, математические модели действительности. Число, фигура и множество как примеры математических моделей. Абстракция отождествления. Идеализация и её роль в математике. Аксиоматический метод: примеры, общие понятия, формальные теории. Аксиоматика и математические конструкции.

Тема 2. Теоретико-множественные аспекты школьной математики. «Наивная» теория множеств. Аксиоматика Цермело — Френкеля теории множеств. Структуры и роды структур. Числовые множества школьной математики. Роль теории множеств в школьной математике. Отношение включения множеств в школьной математике. Операции над множествами и декартово произведение множеств в школьной математике. Соответствия и отношения в школьной математике: отношения эквивалентности в арифметике и алгебре, классы эквивалентности в школьной математике, отношения эквивалентности и группы преобразований, однородные пространства и школьная математика.

Тема 3. Отображения и функции в школьном курсе математики. Отображения и структуры: основные понятия, морфизмы структур, виды отображений, изучаемых в школе, операции над отображениями в школьной математике. Топологические и метрические пространства в школьной математике, непрерывные и гомеоморфные отображения. Числовые функции. Термы и функции. Непрерывные функции в школьной математике. Элементарные функции. Показательная функция и изоморфные отображения группы $(\mathbb{R}, +)$ на группу (\mathbb{R}^+, \cdot) . Свойства показательной функции. Другие подходы к понятию показательной функции. Тригонометрические функции, их связи с поворотами плоскости и дифференциальными уравнениями. Отображение конечных множеств и комбинаторика.

Тема 4. Алгебраические и арифметические основы школьного курса математики. Алгебраические операции и алгебры школьной математики. Обратные операции. Основные типы алгебр в школьной математике. Термы в алгебрах. Степени и кратные. Одночлены и коммутативные полугруппы. Рациональные термы. Отношения порядка в полугруппах. Симметризация алгебр. Расширение полуколец. Натуральные числа. Аксиоматика Пеано, ее категоричность и непротиворечивость. Множество натуральных чисел как вполне упорядоченное полукольцо. Конечные и бесконечные множества. Аксиоматика натуральных чисел, основанная на сложении. Положительные скалярные величины и положительные действительные числа. Аксиоматика множества положительных скалярных величин, ее непротиворечивость и категоричность. Множество \mathbb{R}^+ положительных действительных чисел.

Тема 5. Некоторые вопросы школьной геометрии. 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 6. Язык школьной математики. Имя и смысл. Предложение. Константы и переменные. Формы. Основные знаки школьной математики. Математический язык. Математические знаки. Алфавит школьной математики. Алфавит школьной алгебры и школьной геометрии. Язык начал математического анализа. Синтактика и семантика языка школьной алгебры и геометрии. Термы и формула в геометрии и началах анализа. Элементарные формулы.

Тема 7. Логика школьной математики. Математические предложения. Аксиома, теорема. Логическая эквивалентность и логическое следование. Полная логическая формулировка. Определения, их виды. Доказательства: содержательное, формальное, косвенное.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения дисциплине «Теоретические основы математики» 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 и навыков решения типичных задач.

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

- технологию деятельностного подхода;
- обучение в сотрудничестве.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная 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?p11_id=5701)

2. Захарова А. Е. Элементы теории вероятностей, комбинаторики и статистики в основной школе [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. Е. Захарова, Ю. М. Высочанская. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 138 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70772>

6.2. Дополнительная литература

11. Егупова М. В. Практические приложения математики в школе: Учебное пособие для студентов педагогических вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Прометей", 2015. — 248 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64779>

2. Сафонова В. Ю. Практикум по методике преподавания математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Сафонова, О. Ю. Глухова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 95 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44385>

3. Стефанова Н. Л. Методика обучения математике в профильной школе: Учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Л. Стефанова, Н. С. Подходова, М. В. Солдаева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. — 235 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5872>

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru/books/34>

https://vuzlit.ru/735366/teoreticheskie_osnovy_izucheniya_funktsiy_shkolnom_kurse_matematiki

<http://www.abitur.by/matematika/teoreticheskie-osnovy-matematiki>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с проекционным оборудованием.
2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.