

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна

Должность: Директор

Дата подписания: 22.11.2022 18:40:53

Уникальный программный ключ:

c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

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 естественных наук и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.10 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ**

Уровень высшего образования

Направление подготовки

Профили

Форма обучения

Бакалавриат

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

Математика и информатика

Очная

Нижний Тагил

2022

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы школьной математики». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2022. – 10 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) (№125 от 22.02.2018).

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

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 17 июня 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЕНФМ  О.В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 21 июня 2022 г., протокол № 9

Председатель методической комиссии ФЕМИ  В. А. Гордеева

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	6
4.3. Содержание дисциплины.....	6
5. Образовательные технологии.....	8
6. Учебно-методические материалы.....	8
6.1. Организация самостоятельной работы студентов	8
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	9
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10

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. 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 школьной математики» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Математика» и «Информатика». Дисциплина Б1.О.07.10 «Теоретические основы школьной математики» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела «Обязательная часть», модуля Б1.О.07 «Предметно-методический модуль по профилю Математика». 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

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка основных и дополнительных образовательных программ	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования
		ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся
		ОПК-2.3. Осуществляет отбор

		педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области
		ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса

Знать:

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

32. Связи между основными идеями дисциплины «Теоретические основы школьной 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 школьного курса 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, объемами), 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.

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 4 зачётных единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 2.

Таблица № 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	5 курс, 10 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	54
Лекции	18
Практические занятия	36
Самостоятельная работа	81
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		
<i>5 курс, 10 семестр</i>					
Тема 1 Методологические основы математики.	14	2	4	8	Выступление с докладом, решение задач у доски, проверочные работы по теме, индивидуальные домашние задания.
Тема 2. Теоретико-множественные аспекты школьной математики.	18	2	4	12	
Тема 3. Отображения и функции в школьном курсе математики.	21	4	4	13	
Тема 4. Алгебраические и арифметические основы школьного курса математики.	20	2	6	12	
Тема 5. Некоторые вопросы школьной геометрии.	34	4	10	20	
Тема 6. Язык школьной математики.	14	2	4	8	
Тема 7. Логика школьной математики.	14	2	4	8	
Подготовка к зачёту	9			9	
Всего за семестр	144	18	36	90	

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 школьной 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. 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

Таблица № 4

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> Методологические основы математики.	14	6	8	Проработка теоретических материалов.	Опрос по теории.
<i>Тема 2.</i> Теоретико-множественные аспекты школьной математики.	18	6	12	Проработка теоретических материалов.	Опрос по теории, решение задач
<i>Тема 3.</i> Отображения и функции в школьном курсе математики.	21	8	13	Проработка теории	Опрос по теории, решение задач у доски.
<i>Тема 4.</i> Алгебраические и арифметические основы школьного курса математики.	20	8	12	Проработка теории. Решение домашних задач.	Решение задач у доски, Контрольная работа
<i>Тема 5.</i> Некоторые вопросы школьной геометрии.	34	14	20	Проработка теории.	Опрос по теории.
<i>Тема 6.</i> Язык школьной математики.	14	6	8	Разбор материалов практического занятия.	Опрос по теории.
<i>Тема 7.</i> Логика школьной математики.	14	6	8	Разбор материалов практического занятия.	Опрос по теории. Контрольная работа
Зачёт	9		9	Подготовка к зачёту	Ответ на зачёте
Итого	144	54	90		

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 с оценкой.

Примерные вопросы теории к зачёту

1. Основные этапы развития математики.
2. Аксиоматический метод построения математики.
3. Математические структуры.
4. Модели математических структур.
5. Роль теории множеств в школьной математике.
6. Операции над множествами в школьной математике.
7. Соответствие и отношения в школьной математике и их свойства.
8. Непрерывные и гомеоморфные отображения в школьной математике.
9. Непрерывные функции в школьной математике.
10. Элементарные функции.
11. Показательная функция и её свойства.
12. Тригонометрические функции и их связь с поворотом плоскости.
13. Основные алгебраические операции школьной математики.
14. Основные типы алгебр в школьной математике.
15. Аксиоматика Пеано, её категоричность и непротиворечивость.
16. Аксиоматика Вейля, её категоричность и непротиворечивость.
17. Аксиоматика Вейля и школьная геометрия.
18. Метрические пространства геометрии. Примеры.
19. Основной «язык» школьной математики: имя, значение, смысл, константы, переменные, формы.
20. Основные знаки школьной математики.
21. Математические предложения в школьной математике.
22. Определение в школьной математике и их виды.
23. Доказательства в школьной математике.
24. Парадоксы теории множеств.
25. Измерение углов в системах Вейля и Гильберта.
26. Равносоставленность равновеликих параллелограммов с одинаковыми основаниями.

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. 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>

Дополнительная литература

1. 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>

Сетевые ресурсы

https://vuzlit.ru/735366/teoreticheskie_osnovy_izucheniya_funktsiy_shkolnom_kurse_matematiki

<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3610/1/01339.pdf>

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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