

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Технология обучения математическим
доказательствам в школе

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Ульянова И. В., канд. пед. наук, доцент;

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от
24.05.2017 года

Зав. кафедрой



Ладосшкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 11 от 27.06.2019 года

Зав. кафедрой



Ладосшкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой



Ладосшкин М. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование профессиональных компетенций студентов в области обучения математическим доказательствам в школе.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами основ теории и методики обучения математическим доказательствам в школе;
- воспитание у будущих учителей творческого подхода к обучению учащихся математическим доказательствам в школе;
- формирование основных практических умений и навыков проведения учебной и воспитательной работы на уровне требований, предъявляемых на современном этапе реформы математического образования в средней школе;
- подготовка студентов к реализации образовательных программ по математике в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- изучение современных методов и технологий обучения и диагностики математических знаний, умений, навыков учащихся при их обучении решению задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.03 «Технология обучения математическим доказательствам в школе» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5, 6 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание основных положений теории и методики обучения математике

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.04.03 «Технология обучения математическим доказательствам в школе» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.В.19 Геометрия;

Б1.В.06 Элементарная математика.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.04.03 «Технология обучения математическим доказательствам в школе» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.01 Методика обучения математике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Технология обучения математическим доказательствам в школе», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: - цели, содержание и тенденции развития математического образования, иерархию целей обучения математике; функции обучения математике; образовательные программы по математике. Уметь: - реализовывать образовательные программы по математике.

	Владеть: - приемами и методами обучения математике в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
--	---

ПК-2 способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	
ПК-2 способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	Знать: - приемы и методы обучения доказательствам; - логическую основу доказательства в школьном курсе математики; - методическую концепцию обучения доказательства; - организационные формы работы с теоремой; - современные методы и технологии обучения и диагностики. Уметь: - организовывать поиск решения математической задачи, доказательства математического утверждения, в том числе, с применением эвристических приемов; - применять приемы формирования у учащихся действий, адекватных изучаемым понятиям, фактам и алгоритмам; - осуществлять диагностику математических знаний и умений. Владеть: - умениями применять современные методы и технологии обучения и диагностики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	36	18	18
Практические	36	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	18	18
Виды промежуточной аттестации			
Зачет			+
Общая трудоемкость часы	72	36	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	1	1

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Теоретические основы обучения доказательству:

Проблема обучения школьников доказательству в учебно-методической литературе.

Логическая основа. Методическая концепция обучения доказательству. Формирование умений доказательства в разных классах.

Модуль 2. Методические аспекты обучения учащихся доказательствам:

Аналогия, обобщение, конкретизация. Приемы открытия фактов и поиска доказательств.

Общематематические методы доказательства. Специальные методы доказательства. Этапы работы с теоремой.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (36 ч.)

Модуль 1. Теоретические основы обучения доказательству (18 ч.)

Тема 1. Проблема обучения школьников доказательству в учебно-методической литературе (2ч.)

Описание проблемы обучения школьников доказательству в учебно-методической литературе

Тема 2. Логическая основа (2 ч.)

Описание логической основы доказательства в школьном курсе математики. основные подходы и направления.

Тема 3. Методическая концепция обучения доказательству (4 ч.)

Характеристика методической концепции обучения доказательству

Модуль 2. Методические аспекты обучения учащихся доказательствам (18 ч.)

Тема 5. Аналогия, обобщение, конкретизация (2 ч.)

Описание приемов аналогии, обобщения и конкретизации.

Тема 6. Приемы открытия фактов и поиска доказательств (2 ч.)

Прием элементарных задач. Прием представления задачи в пространстве состояний. Прием рассмотрения предельного случая. Прием построения вспомогательной фигуры.

Тема 7. Общематематические методы доказательства (2 ч.)

Описание обшематематических методов доказательства.

Тема 8. Специальные методы доказательства (2 ч.)

Описание специальных методов доказательства.

Тема 9. Этапы работы с теоремой (2 ч.)

Основные этапы работы с теоремой.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятый семестр (18 ч.)

Модуль 1. Теоретические основы обучения доказательству (18 ч.)

Вид СРС: Выполнение группового домашнего задания.

Вариант домашнего задания:

Выполнить анализ основных положений теоретических основ обучения доказательству по материалам лекции.

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания.

Вариант индивидуального домашнего задания:

Описать методическую концепцию обучения доказательству.

Шестой семестр (18 ч.)

Модуль 2. Методические аспекты обучения учащихся доказательствам (18 ч.)

Вид СРС: Выполнение группового домашнего задания.

Вариант домашнего задания:

Составить систему упражнений на приемы открытия факта и поиска доказательств.

Вид СРС: Выполнение индивидуального домашнего задания.

Вариант индивидуального домашнего задания:

1. Охарактеризовать процесс формирования потребности в логических рассуждениях и умений выполнять дедуктивные выводы в 5-6 классах;

2. Охарактеризовать процесс формирования умения доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	3 курс, Пятый семестр	Устный опрос, ИДЗ	Модуль 1: Теоретические основы обучения доказательству.
ПК-2	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 2: Методические аспекты обучения учащихся доказательствам .

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Методика обучения математике, Методика обучения информатике, Теоретические основы информатики, Математический анализ, Программирование, Элементарная математика, Алгебра, Компьютерные сети, Компьютерная алгебра, Компьютерное моделирование, Математическое моделирование, Компьютерная графика, Информационные системы, Интернет-технологии, Практикум по информационным технологиям, Численные методы, Геометрия, Вводный курс математики, Системы компьютерной математики, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Свободное программное обеспечение в образовании, Исследовательская и проектная деятельность учащихся по информатике, Внеурочная деятельность учащихся по информатике, Современный урок информатики, Элементы функционального анализа, Элементы математического анализа в комплексной области, Геометрические и физические приложения определенного интеграла, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Защита информации в компьютерных сетях, Информационная безопасность в образовании, Криптографические основы безопасности, Решение задач по криптографии, Моделирование в системах динамической математики, Применение систем динамической математики в образовании, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Имитационное моделирование, 3D моделирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Свободные инструментальные системы, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Технологии разработки мобильных приложений, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Задачи с параметрами и методы их решения, Комбинаторные конструкции и производящие функции, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Воспитательная работа в обучении математике, Современный урок математики, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Интерактивные технологии обучения математике, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение прикладных задач информатики, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Исторический подход в обучении математике, Компетентностный подход в обучении математике, Технологический подход в обучении математике, Реализация прикладной направленности в обучении математике, Методология методики обучения математике, Технология укрупнения дидактических единиц в

обучении математике, Современные технологии в обучении математике, Решение задач основного государственного экзамена по математике, Особенности подготовки к единому государственному экзамену по математике на базовом уровне, Оптимизация и продвижение сайтов.

Компетенция ПК-2 формируется в процессе изучения дисциплин:

Информационные технологии в образовании, Методика обучения математике, Методика обучения информатике, Математический анализ, Физика, История математики, Основы психодиагностики личности и группы в деятельности учителя математики и информатики, Тренинг профессионально-личностного роста учителя математики и информатики, Основы психологической безопасности субъектов образования в процессе обучения математике, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по информатике, Методика подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по информатике, Методика обучения информатике в профильных классах, Методика решения задач повышенной трудности по информатике, Компьютерная обработка результатов научного исследования, Информационные технологии в научных исследованиях, Подготовка учебных и научных документов в LaTeX, Визуализация решений математических задач, Исторический подход в обучении математике, Компетентностный подход в обучении математике, Технологический подход в обучении математике, Реализация прикладной направленности в обучении математике, Методология методики обучения математике, Технология укрупнения дидактических единиц в обучении математике, Решение задач основного государственного экзамена по математике, Особенности подготовки к единому государственному экзамену по математике на базовом уровне.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: логическую основу доказательства в школьном курсе математики; методическую концепцию обучения доказательству; приемы открытия фактов и поиска доказательств; методы доказательства в школьном курсе математики; организационные формы работы с теоремой. Демонстрирует умение объяснять теоретические основы обучения доказательству и раскрывать методические аспекты обучения учащихся доказательствам. Владеет математической и методической терминологией, способностью к анализу соответствующей литературы. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Теоретические основы обучения доказательству

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите проблему обучения школьников доказательству в учебно-методической литературе
2. Охарактеризуйте логическую основу доказательства в школьном курсе математики
3. Раскройте методическую концепцию обучения доказательству
4. Опишите процесс формирования потребности в логических рассуждениях и умений выполнять дедуктивные выводы в 5-6 классах
5. Опишите процесс формирования умения доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе
6. Опишите обучение школьников доказательству в 7-8 классах

Модуль 2: Методические аспекты обучения учащихся доказательствам

ПК-2 способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики

1. Опишите обучение опровержению доказательств
2. Раскройте приемы аналогии, приемы обобщения и конкретизации
3. Раскройте прием элементарных задач
4. Раскройте прием составления задачи в пространстве состояний
5. Раскройте прием рассмотрения предельного случая, прием построения вспомогательной фигуры
6. Опишите общематематические методы доказательства
7. Опишите специальные методы доказательства
8. Раскройте этапы работы с теоремой
9. Раскройте методику работы с теоремой

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-2)

1. Опишите проблему обучения школьников доказательству в учебно-методической литературе.
2. Охарактеризуйте логическую основу доказательства в школьном курсе математики.
3. Раскройте методическую концепцию обучения доказательству.
4. Опишите процесс формирования потребности в логических рассуждениях и умений выполнять дедуктивные выводы в 5-6 классах.
5. Опишите процесс формирования умения доказывать на первых уроках геометрии в 7 классе.
6. Опишите принцип составления геометрических задач на готовых чертежах.
7. Опишите обучение школьников доказательству в 7-8 классах.

8. Опишите обучение опровержению доказательств.
9. Раскройте приемы аналогии, приемы обобщения и конкретизации.
10. Раскройте прием элементарных задач.
11. Раскройте прием составления задачи в пространстве состояний.
12. Раскройте прием рассмотрения предельного случая, прием построения вспомогательной фигуры.
13. Опишите общематематические методы доказательства.
14. Опишите специальные методы доказательства.
15. Раскройте этапы работы с теоремой.
16. Опишите этапы работы с теоремой на конкретном примере.
17. Раскройте методику работы с теоремой.
18. Опишите методику работы с теоремой на конкретном примере.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Егупова, М.В. Методическая подготовка учителя математики в высшем педагогическом образовании: задания для самостоятельной работы / М.В. Егупова. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469673>
2. Практикум по методике преподавания математики : учебное пособие / сост. В.Ю. Сафонова, О.Ю. Глухова. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 96 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232469>

Дополнительная литература

1. Саранцев, Г. И. Обучение математическим доказательствам в школе : книга для учителя / Г.И. Саранцев. - М. : Просвещение, 2000. - 175 с. – Режим доступа:

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <https://fgos.ru/> - Федеральные государственные образовательные стандарты

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий.
- Алгоритм работы над каждой темой:
 - изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
 - прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
 - выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
 - составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
 - выучите определения терминов, относящихся к теме;
 - продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
 - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - продумывайте высказывания по темам, предложенным к практическому занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№104, главный учебный корпус)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы (№225, главный учебный корпус).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.