

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 01.10.2024 08:44:09
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

 Шеретов Ю.В.

«6» июня 2024 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)
Преподавание математики и информатики

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: к.ф.-м.н., доцент А.А. Голубев

Тверь, 2024

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методика преподавания математики» являются формирование критического мышления и развитие у студентов прочного интереса к проблемам теории и методики преподавания математики, понимания неисчерпаемости и диалектичности ее задач; освоение теоретических основ обучения математике; ознакомление с новыми технологиями обучения.

Задачами освоения дисциплины являются овладение профессиональными качествами преподавателя математики, в том числе: приемами личностно-ориентированного обучения на различных этапах обучения математике, исследовательскими навыками в работе по активизации познавательного процесса; освоение методов и критериев проведения методических и экспертных работ в области математики.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Относится к дисциплинам части программы магистратуры, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается студентами на 1 курсе (1-2 семестры). Дисциплина «Методика преподавания математики» формирует профессиональные компетенции. Она имеет логические и содержательно-методические взаимосвязи со следующими дисциплинами ООП: «Межкультурная коммуникация в математических исследованиях»; «Научно-методический семинар». Изучение дисциплины необходимо как предшествующее для продолжения освоения курсов: «Современные методики преподавания математики», «Современные методики преподавания информатики», а также прохождения производственной практики.

3. Объем дисциплины: 7 зачетных единиц, 252 академических часа, в том числе: контактная аудиторная работа: лекции 34 часа, практические занятия 34 часа, в т.ч. практическая подготовка – 0 часов; самостоятельная работа: 184 часа, в том числе контроль 27 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений. УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде. УК-3.4. Организует (предлагает план) обучение членов команды и обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов. УК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует. УК-6.2. Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в т.ч. профессиональной) деятельности на основе самооценки. УК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков. УК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного</p>

	развития.
ПК-1. Способен планировать и осуществлять педагогическую деятельность с учетом специфики предметной области в образовательных организациях.	ПК-1.1. Применяет современные педагогические технологии для подготовки и проведения учебных занятий. ПК-1.2. Использует эффективные коммуникативные инструменты для раскрытия специфики учебного материала. ПК-1.3. Осуществляет обратную связь с аудиторией для определения уровня подготовки обучающихся.
ПК-2. Способен преподавать физико-математические дисциплины и информатику в сфере общего образования, среднего профессионального образования, дополнительного образования, высшего образования.	ПК-2.1. Разрабатывает учебные рабочие программы по преподаваемым дисциплинам в соответствии с актуализированными образовательными стандартами. ПК-2.2. Использует современные электронные библиотечные системы для подбора литературы.

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:

Зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Часть 1

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятел ьная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия		
			всего	в т.ч. практическая подготовка	
1. Предмет теории и методики обучения математике. Актуальные проблемы методики	5	1	0	0	4
2. История развития математического образования в России	5	0	1	0	4
3. Цели и задачи обучения математике в школе. Содержание математического образования	5	1	0	0	4
4. Образовательный стандарт среднего общего образования по математике	6	1	1	0	4
5. Методика формирования математических понятий	5	1	0	0	4
6. Методика обучения математическим доказательствам. Различные методы доказательств	6	1	1	0	4

7. Методика обучения решению математических задач. Различные методы решения задач	6	1	1	0	4
8. Методика формирования математических умений	6	1	1	0	4
9. Методы обучения математике	5	1	0	0	4
10. Урок математики, его особенности. Различные виды уроков математики	6	1	1		4
11. Дифференциация математического образования. Уровневая и профильная дифференциации	6	1	1	0	4
12. Развитие числовой линии в школьном курсе математики. Методика изучения действий с рациональными числами	6	1	1	0	4
13. Понятие тождества. Методика обучения тождественным преобразованиям алгебраических выражений	6	1	1	0	4

14. Понятие функции. Методика изучения функций элементарными методами в 9-летней школе (на примере линейной функции, обратной пропорциональности и квадратичной функции)	6	1	1	0	4
15. Понятие уравнения. Методика обучения решению уравнений	6	1	1	0	4
16. Методика проведения первых уроков геометрии. Аксиомы планиметрии	6	1	1	0	4
17. Методика обучения решению геометрических задач на вычисление, на доказательство, на построение	6	1	1	0	4
18. Понятие равенства геометрических фигур. Методика изучения признаков равенства треугольников	5	0	1	0	4
19. Понятие подобия геометрических фигур. Методика изучения признаков подобия треугольников. Метрические соотношения в треугольнике	5	1	0	0	4

20. Методика изучения показательной функции	5	0	1	0	4
21. Методика изучения логарифмической функции	5	0	1	0	4
22. Методика изучения тригонометрических функций	5	0	1	0	4
ИТОГО	122	17	17	0	88

Часть 2

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятел ьная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия		
			всего	в т.ч. практическая подготовка	
1. Методика обучения решению тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений	5	0	1	0	4
2. Методика введения понятия производной. Различные интерпретации понятия производной	6	1	1	0	4
3. Методика изучения приложений производной (к приближенным вычислениям, к решению геометрических и физических задач)	5	0	1	0	4

4. Методика изучения понятия первообразной. Различные подходы к введению понятия интеграла	5	0	1	0	4
5. Методические особенности обучения стереометрии. Аксиомы стереометрии	7	1	1	0	5
6. Методика изучения геометрических величин (длина отрезка, площадь и объем фигуры и т.п.)	7	1	1	0	5
7. Методика изучения параллельности на плоскости и в пространстве	6	1	0	0	5
8. Методика изучения перпендикулярности в пространстве.	7	1	1	0	5
9. Методика изучения многогранников	7	1	1	0	5
10. Методика изучения поверхностей и тел вращения	7	1	1	0	5
11. Методика изучения геометрических преобразований	7	1	1	0	5
12. Методика ознакомления с основами стохастики в основной школе	7	1	1	0	5

13. Методика изучения комбинаторики в средней школе	7	1	1	0	5
14. Методика изучения основ теории вероятностей. Ознакомление с элементами статистики в средней школе.	6	1	0	0	5
15. История становления профильной дифференциации в России и за рубежом	6	1	0	0	5
16. Современная концепция профильной дифференциации	7	1	1	0	5
17. Методика изучения элементарных функций в классах разных профилей	7	1	1	0	5
18. Методика изучения основ математического анализа в профильных классах	7	1	1	0	5
19. Особенности методики изучения стереометрии с учащимися, обучающимися по стандарту математического образования на базовом и профильном уровнях	7	1	1	0	5
20. Подготовка к итоговой аттестации учащихся профильных классов	7	1	1	0	5

ИТОГО	130	17	17	0	96
ИТОГО ПО КУРСУ	252	34	34	0	184

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Часть 1		
1. Предмет теории и методики обучения математике. Актуальные проблемы методики	Лекция	Традиционная лекция
2. История развития математического образования в России	Практическое занятие	Мозговой штурм
3. Цели и задачи обучения математике в школе. Содержание математического образования	Лекция	Традиционная лекция
4. Образовательный стандарт среднего общего образования по математике	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
5. Методика формирования математических понятий	Лекция	Активное слушание
6. Методика обучения математическим доказательствам. Различные методы доказательств	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач

7. Методика обучения решению математических задач. Различные методы решения задач	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
8. Методика формирования математических умений	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
9. Методы обучения математике	Лекция	Активное слушание
10. Урок математики, его особенности. Различные виды уроков математики	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
11. Дифференциация математического образования. Уровневая и профильная дифференциации	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
12. Развитие числовой линии в школьном курсе математики. Методика изучения действий с рациональными числами	Лекция. Практическое занятие	Активное слушание. Групповое решение задач
13. Понятие тождества. Методика обучения тождественным преобразованиям алгебраических выражений	Лекция. Практическое занятие	Активное слушание. Групповое решение задач
14. Понятие функции. Методика изучения функций элементарными методами в 9-летней школе (на примере линейной функции, обратной пропорциональности и квадратичной функции)	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач

15. Понятие уравнения. Методика обучения решению уравнений	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
16. Методика проведения первых уроков геометрии. Аксиомы планиметрии	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
17. Методика обучения решению геометрических задач на вычисление, на доказательство, на построение	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
18. Понятие равенства геометрических фигур. Методика изучения признаков равенства треугольников	Практическое занятие	Мозговой штурм
19. Понятие подобия геометрических фигур. Методика изучения признаков подобия треугольников. Метрические соотношения в треугольнике	Лекция	Активное слушание
20. Методика изучения показательной функции	Практическое занятие	Групповое решение задач
21. Методика изучения логарифмической функции	Практическое занятие	Групповое решение задач
22. Методика изучения тригонометрических функций	Практическое занятие	Групповое решение задач
Часть 2		
1. Методика обучения решению тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений	Практическое занятие	Мозговой штурм

2. Методика введения понятия производной. Различные интерпретации понятия производной	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
3. Методика изучения приложений производной (к приближенным вычислениям, к решению геометрических и физических задач)	Практическое занятие	Групповое решение задач
4. Методика изучения понятия первообразной. Различные подходы к введению понятия интеграла	Практическое занятие	Групповое решение задач
5. Методические особенности обучения стереометрии. Аксиомы стереометрии	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
6. Методика изучения геометрических величин (длина отрезка, площадь и объем фигуры и т.п.)	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
7. Методика изучения параллельности на плоскости и в пространстве	Лекция	Традиционная лекция
8. Методика изучения перпендикулярности в пространстве.	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
9. Методика изучения многогранников	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
10. Методика изучения поверхностей и тел вращения	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
11. Методика изучения геометрических преобразований	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач

12. Методика ознакомления с основами стохастики в основной школе	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
13. Методика изучения комбинаторики в средней школе	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
14. Методика изучения основ теории вероятностей. Ознакомление с элементами статистики в средней школе.	Лекция	Традиционная лекция. Дискуссия
15. История становления профильной дифференциации в России и за рубежом	Лекция	Традиционная лекция. Дискуссия
16. Современная концепция профильной дифференциации	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
17. Методика изучения элементарных функций в классах разных профилей	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
18. Методика изучения основ математического анализа в профильных классах	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
19. Особенности методики изучения стереометрии с учащимися, обучающимися по стандарту математического образования на базовом и профильном уровнях	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач
20. Подготовка к итоговой аттестации учащихся профильных классов	Лекция. Практическое занятие	Традиционная лекция. Групповое решение задач

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>1. Подготовить сообщение по теме «Математические упражнения и задачи как основные компоненты методической системы обучения математике».</p> <p>2. Разработать план урока. «Решение стереометрических задач координатным методом».</p> <p>3. Задание. Подготовка к одному уроку математики в старшей школе. Тему урока и его тип студент выбирает самостоятельно. В отчете должно быть отражено: - тематическое планирование;- подробный отбор содержания урока;- конспект урока.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 2 балла • Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 1 балл • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 0 баллов • Сообщение характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа – 2 балла • Сообщение характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз – 1 балл <p>Не прослеживается логика, мысль не развивается – 0 баллов</p>
<p>1. Решить 10 трудных задач, используя сборник для подготовки и проведения письменного экзамена по геометрии.</p> <p>2. Разработать систему контроля по отдельной теме.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла • Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>решение недостаточно обосновано</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла</p> <ul style="list-style-type: none"> • Имеется верное решение части уравнения, неравенства или задачи из-за логической ошибки – 1 балл • Решение не дано <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • дано неверное решение – 0 баллов
<p>Какие понятия формируются у учащихся в процессе установления взаимно однозначного соответствия между совокупностями предметов? Ответы: 1) Понятие натурального числа. 2) Понятие "больше",</p>	<p>Правильный ответ – 1 балл.</p>

<p>"меньше", "столько же". 3) Счета предметов. 4) Уравнивания групп предметов. 5) Нет ответа.</p>	
<p>1. Подготовить сообщение по теме «Математические упражнения и задачи как основные компоненты методической системы обучения математике». 2. Разработать план урока. «Решение стереометрических задач координатным методом». 3. Задание. Подготовка к одному уроку математики в старшей школе. Тему урока и его тип студент выбирает самостоятельно. В отчете должно быть отражено:- тематическое планирование;- подробный отбор содержания урока;- конспект урока.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 2 балла • Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 1 балл • Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 0 баллов • Сообщение характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа – 2 балла • Сообщение характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз – 1 балл • Не прослеживается логика, мысль не развивается – 0 баллов
<p>1. Решить 10 трудных задач, используя сборник для подготовки и проведения письменного экзамена по геометрии. 2. Разработать систему контроля по отдельной теме.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла • Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ИЛИ решение недостаточно обосновано ИЛИ В решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла • Имеется верное решение части уравнения, неравенства или задачи из-за логической ошибки – 1 балл • Решение не дано ИЛИ • дано неверное решение – 0 баллов
<p>Какие понятия формируются у учащихся в процессе установления взаимно однозначного соответствия между совокупностями предметов? Ответы: 1) Понятие натурального числа. 2) Понятие "больше", "меньше", "столько же". 3) Счета предметов. 4) Уравнивания групп предметов. 5) Нет ответа.</p>	<p>Правильный ответ – 1 балл.</p>

Образцы решения типовых заданий с методическими комментариями

1. Примеры выполнения логико-математического анализа родовидового определения понятия

Пример 1. Определение неправильной дроби.

Дробь, в которой числитель больше знаменателя или равен ему, называется неправильной дробью.

Термин – неправильная дробь; род – дробь; видовые отличия – числитель больше знаменателя, числитель равен знаменателю.

Видовые отличия соединены дизъюнктивно.

Вывод: определение неправильной дроби вербальное, дизъюнктивное.

Пример 2. Определение параллельных прямых.

Две прямые в пространстве называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.

Термин – параллельные прямые; род – пары прямых; видовые отличия – лежат в одной плоскости, не пересекаются.

Видовые отличия соединены конъюнктивно.

Вывод: определение параллельных прямых вербальное, конъюнктивное.

2. Логико-математический анализ правил (алгоритмов)

Пример. Рассмотрим методику введения правила деления дроби на дробь: «Чтобы разделить одну дробь на другую, надо делимое умножить на число, обратное делителю». Проводим логико-математический анализ этого правила.

Цель введения правила: сформировать умение выполнять деление дробных чисел.

1. Данное правило – не алгоритм, так как не обладает свойствами алгоритма, а именно:

- свойством массовости (правило не является руководством для выполнения деления на натуральное число, деления смешанных чисел);

- свойством элементарности и дискретности (не выделены отдельные и законченные шаги);

- свойством детерминированности (не определен первый шаг, нет строгой направленности процесса выполнения действия);

- свойством результативности (так как не обладает ни одним из указанных выше свойств).

2. Логические условия определения делимого, делителя и числа, обратного данному.

3. Базовые знания: понятие дроби; дробного числа; числа, обратного данному. Умения: выполнять преобразования дробных чисел (преобразование смешанного числа в неправильную дробь, обратное преобразование); при менять правило умножения дробей; упрощать дробь (сокращение дроби).

Далее разрабатываем алгоритм.

Разрабатывать алгоритмическое предписание можно двумя путями: сформулировать алгоритм для нахождения частного двух дробей и затем на примерах показать его применение к частным случаям деления натурального числа на дробь и дроби на натуральное число, деления смешанных чисел; частные случаи сразу включать в рассмотрение.

Первый путь. Алгоритмическое предписание деления дроби на дробь: $\frac{a}{b} : \frac{c}{d}$.

1. Определите делимое $\left(\frac{a}{b}\right)$.

2. Определите делитель $\left(\frac{c}{d}\right)$.

3. Найдите дробь, обратную делителю $\left(\frac{d}{c}\right)$.

4. Делимое умножить на число, обратное делителю по правилу умножения дроби на дробь $\frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$.

5. Если возможно, полученную дробь упростите (сократите), выделите целую часть.

б. Запишите ответ.

Частные случаи:

- если делимое или делитель – целое число, то, прежде чем приступить к выполнению предписания, представить его в виде дроби со знаменателем

единица $\left(a = \frac{a}{1}\right)$;

- если хотя бы один из компонентов действия – смешанное число, выразить его в виде дробного числа $\left(A\frac{b}{c} = \frac{Ac+b}{c}\right)$.

Второй путь. Вариант оформления алгоритмического предписания.

Необходимо выполнить систему подготовительных упражнений:

- сократите дроби: $\frac{5 \cdot 2}{15}$; $\frac{6 \cdot 4}{12 \cdot 3}$;

- исключите целую часть: $\frac{35}{8}$; $\frac{20}{6}$;

- замените неправильной дробью: $2\frac{3}{8}$; $6\frac{1}{4}$;

- найдите произведение дробей: $\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{3}$; $\frac{5}{9} \cdot \frac{3}{25}$; $\frac{2}{7} \cdot \frac{7}{2}$;

- найдите число, обратное данному: $\frac{3}{5}$; 2; $1\frac{2}{3}$; 1;

- умножьте: $\frac{5}{6}$ на число, обратное $\frac{1}{5}$; $1\frac{1}{2}$ на число, обратное $\frac{1}{4}$.

3. Математические утверждения. Теорема.

Работа с теоремой, ее доказательством при обучении математике

Пример. Выполнить анализ математического утверждения: «Сумма смежных углов равна 180^0 », а также утверждений: обратного данному, противоположного данному и противоположного обратному.

1. Утверждение сформулировано в *категоричной форме*.

2. Целесообразно утверждение переформулировать, используя *имплицативную форму*:

Данное утверждение (1): «Если углы смежные, то их сумма равна 180^0 ».

3. Утверждение, *обратное данному* (2): «Если сумма двух углов равна 180^0 , то углы смежные».
4. Утверждение, *противоположное данному* (3): «Если углы не смежные, то их сумма не равна 180^0 ».
5. Утверждение, *обратное противоположному* (4): «Если сумма двух углов не равна 180^0 , то углы не смежные».

Анализ математического утверждения «Сумма смежных углов равна 180^0 ».

Утверждение	Разъяснительная часть	Условие	Заключение	Истинно/ложно	Простое/сложное
1	Множество пар углов	Углы смежные	Их сумма равна 180^0	Истина	Простое
2	Множество пар углов	Сумма углов равна 180^0	Углы смежные	Ложь	Простое
3	Множество пар углов	Углы смежные	Их сумма не равна 180^0	Ложь	Простое
4	Множество пар углов	Сумма углов не равна 180^0	Углы не смежные	Истина	Простое

4. Методы решения уравнений

1. Решить уравнение: $\sqrt{2x+5} + \sqrt{5x-6} = 5$.

$$\sqrt{2x+5} = 5 - \sqrt{5x-6} \qquad 5 - \sqrt{5x-6} \geq 0, \quad -\sqrt{5x-6} \geq -5, \quad \sqrt{5x-6} \leq 5, \\ 5x-6 \leq 25, \quad 5x \leq 25+6, \quad 5x \leq 31, \quad x \leq 6,2$$

$$2x+5 = 25 - 10\sqrt{5x-6} + 5x-6$$

$$10\sqrt{5x-6} = 14 + 3x$$

$$100(5x-6) = 196 + 84x + 9x^2$$

$$500x - 600 = 196 + 84x + 9x^2$$

$$9x^2 - 416x + 796 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 43264 - 9 \cdot 796 = 36100 = 190^2$$

$$x_1 = \frac{208-190}{9} = 2, \quad x_2 = \frac{208+190}{9} = \frac{398}{9} = 44\frac{2}{9}$$

Произошло расширение области определения уравнения, так как исчезли корни, то не стало ограничений. Проверка обязательна.

Если $x = 2$, то $\sqrt{2 \cdot 2 + 5} + \sqrt{5 \cdot 2 - 6} = 5$ – верное равенство.

Если $x = 44\frac{2}{9}$, то $\sqrt{2 \cdot \frac{398}{9} + 5} + \sqrt{5 \cdot \frac{398}{9} - 6} = 5$ – верное равенство.

Левая часть больше правой части равенства, следовательно, это посторонний корень.

Ответ: 2.

Темы рефератов

Тема 1. Методика обучения математике как наука.

Тема 2. Математика как учебный предмет в начальных классах (различные подходы к построению содержания курса).

Тема 3. Характеристика содержания действующей программы по математике в начальных классах: основные понятия курса, последовательность изучения вопросов содержания и взаимосвязь между ними.

Тема 4. Знания, умения и навыки в курсе математики начальных классов.

Тема 5. Учебная деятельность младших школьников в процессе обучения математике.

Тема 6. Обучение решению задач.

Тема 7. Взаимосвязь методов, средств и форм организации деятельности учащихся.

Тема 8. Развитие математических способностей учащихся в процессе обучения математике.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Маслова, С. В. Методика преподавания математики : учебное пособие / С. В. Маслова, О. И. Чиранова ; составители С. В. Маслова, О. И. Чиранова. — Саранск : МГПУ им. М.Е. Евсевьева, 2021. — 258 с. — ISBN 978-5-8156-1373-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258890>

б) дополнительная литература

1. Методика обучения математике в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. С. Подходова [и др.] ; под редакцией Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08766-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469586>

2. Методика обучения математике в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. С. Подходова [и др.] ; под редакцией Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08768-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470275>

2) Программное обеспечение:

а) Лицензионное программное обеспечение

Google Chrome – бесплатно Microsoft Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 г. Microsoft Windows 10 Enterprise Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 г. Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

MiKTeX 2.9 Открытый дистрибутив TeX для платформы Windows.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<https://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

<http://www.mathnet.ru/> – Общероссийский математический портал Math-Net.Ru.

<https://math.ru/> – сайт посвящён Математике и математикам. Этот сайт для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой.

<http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование».

www.matematicus.ru – учебный материал по различным математическим курсам.

www.geometry.ru – материалы по элементарной геометрии.

www.edu.ru – федеральный образовательный портал.

www.xplusy.isnet.ru - математика для студентов.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
3. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
4. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
5. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>,
6. Научная библиотека ТвГУ <http://www.libraru.tversu.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
8. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
9. Университетская библиотека ONLINE: <http://www.biblioclub.ru/> -
10. Научная библиотека МГУ <http://lib.mexmat.ru/>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Текущий контроль успеваемости

Контрольная работа 1

Тождественные преобразования

Выполнить задания и записать вопросы, с помощью которых может быть направлен поиск их решения.

1. Разложите на множители выражение:

а) $4x^2 - 20xy + 25y^2 - 2x + 5y$; б) $x^2 - 9y^2 + 30yz - 25z^2$.

2. Упростить выражение:

$$\left(\frac{x}{xy + y^2} - \frac{y}{x^2 + xy} \right) \cdot \left(\frac{x}{x^2 - y^2} - \frac{1}{x + y} \right);$$

3. Сократить дробь:

а) $\frac{9a^2 - 6a + 1}{1 - 3a + b - 3ab}$; б) $\frac{a - 7\sqrt{a} + 12}{4 - \sqrt{a}}$.

4. Найти значение выражения $\sqrt{x - 4\sqrt{x - 4}} - \sqrt{x + 4\sqrt{x - 4}}$ при $x = 2008$.

5. Зная, что $\frac{a}{b} = 5$, найдите значение выражения: $\frac{a + 2b}{2a}$.

Контрольная работа 2

Тождественные преобразования трансцендентных выражений

Выполнить задания и записать теоретические сведения, формулы, свойства и т.д., необходимые для решения.

1. Упростите выражения:

а) $\frac{\sqrt{a^3} + \sqrt{ab^2} - \sqrt{a^2b} - \sqrt{b^3}}{\sqrt[4]{b^5} + \sqrt[4]{a^4b} - \sqrt[4]{ab^4} - \sqrt[4]{a^5}}$; б) $\left(\frac{1 - c^{-2}}{c^{\frac{1}{2}} - c^{-\frac{1}{2}}} - \frac{2c^{\frac{1}{2}}}{c^2} + \frac{c^{-2} - c}{c^{\frac{1}{2}} - c^{-\frac{1}{2}}} \right) \cdot \left(1 + \frac{2}{c^2} \right)^{-2}$

2. Доказать тождства:

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + 2 \cos \alpha \sin \beta}{2 \cos \alpha \cos \beta - \cos(\alpha - \beta)} = \operatorname{tg}(\alpha + \beta).$$

3. Найти значение выражения:

а) $\frac{1}{2} \log_{\sqrt{21}} 9 + \log_{21} 49$; б) $\frac{\log_2 56}{\log_{28} 2} - \frac{\log_2 7}{\log_{224} 2} + 5 \log_2 9 \cdot \log_3 64 + 3^{\log_6 8} \cdot 2^{\log_6 8}$

Контрольная работа 3

2. Решите уравнение $\frac{2x}{x+9} - \frac{x}{9-x} = \frac{81}{4(x^2-81)}$.

3. Решите уравнение $2^{3-2|x|} + 4^{1+|x|} = 33$.

4. Сумма первых семи членов арифметической прогрессии равна 63, а сумма последовательных членов этой прогрессии, начиная с десятого номера и до тринадцатого включительно, равна 96. Найдите девятый член прогрессии.

5. Решите уравнение $\sqrt{3} + \cos x = \sqrt{3} \cos 2x$. Укажите его корни, лежащие в промежутке $[\pi/2; 3\pi/2]$.

6. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{1}{2\sqrt{x}-10} - \frac{1}{\sqrt{x}-4}}$$

7. Решить неравенство $|x^2 - 2x - 3| < |x^2 - x + 4|$.

8. Решите неравенство

$$2^{\log_{0,5}^2 x} + x^{\log_{0,5} x} > 2,5.$$

9. Спроектируйте фрагмент урока по решению одной из предыдущих задач.

ВАРИАНТ № 3

1. Один велосипедист преодолевает расстояние 60 км на 2 часа медленнее, чем другой. Если бы первый велосипедист увеличил бы свою скорость на 25%, а второй уменьшил бы свою скорость на 5 км/ч, то они затратили бы на тот же путь одинаковое время. Найдите скорости велосипедистов.

2. Решите уравнение $\frac{2x}{x+3} - \frac{x}{3-x} = \frac{9}{4(x^2-9)}$.

3. Решите уравнение $2^{1-2|x|} + 2 \cdot 4^{1+|x|} = 17$.

4. Сумма первых девяти членов арифметической прогрессии равна 117, а сумма последовательных членов этой прогрессии, начиная с десятого номера и до пятнадцатого включительно, равна 213. Найдите четвертый член прогрессии.

5. Решите уравнение $\cos 2x - 3 \cos x = 1$. Укажите его корни, лежащие в промежутке $[\pi/2; 3\pi/2]$.

6. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{1}{3\sqrt{x}-12} - \frac{1}{\sqrt{x}-3}}$$

7. Решить уравнение $\sqrt{\frac{1}{x}-1} + \sqrt{x+1} = \sqrt{\frac{2}{x}}$.

8. Решите неравенство $\frac{1}{\log_2(x-1)} < \frac{1}{\log_2 \sqrt{x+1}}$.

9. Спроектируйте фрагмент урока по решению одной из предыдущих задач.

ВАРИАНТ № 4

1. Один лыжник на прохождение трассы длиной 30 км тратит на 1 час больше, чем другой. Если бы первый лыжник увеличил бы свою скорость на 2 км/ч, а второй уменьшил бы свою скорость на 20%, то они затратили бы на тот же путь одинаковое время. Найдите скорости лыжников.

2. Решите уравнение $\frac{2x}{x+5} - \frac{x}{5-x} = \frac{25}{4(x^2-25)}$.

3. Решите уравнение $3^{1-2|x|} + 3 \cdot 9^{1+|x|} = 82$.

4. Сумма первых пяти членов арифметической прогрессии равна 55, а сумма последовательных членов этой прогрессии, начиная с седьмого номера и до одиннадцатого включительно, равна 175. Найдите тринадцатый член прогрессии.

5. Решите уравнение $3 \sin x + \cos 2x + 1 = 0$. Укажите его корни, лежащие в промежутке $[\pi; 2\pi]$.

6. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{1}{3\sqrt{x}-12} - \frac{1}{\sqrt{x}-2}}.$$

7. Найдите площадь фигуры, которая задается на координатной плоскости неравенством $2|x| + |y + 2x + 1| \leq 5$.

8. Решите уравнение $\sqrt{12 - \frac{12}{x^2}} + \sqrt{x^2 - \frac{12}{x^2}} = x^2$.

9. Спроектируйте фрагмент урока по решению одной из предыдущих задач.

Контрольная работа 6

ВАРИАНТ 1.

1. На графике функции $y = x^2 - 2x$ найдите точку, расстояние от которой до точки $M(5; 2,5)$ является наименьшим. Найдите это расстояние.

2. Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} y + |y| = 4\sqrt{x} \\ a(y - 4) = x - 3 \end{cases} \quad \text{имеет два различных решения. Укажите эти}$$

решения при каждом из найденных значений a .

3. На высоте TO правильной треугольной пирамиды $TABC$ выбрана точка M , так что $TM = 3 \cdot OM$. Через точку M проходит плоскость, параллельная стороне основания пирамиды и апофеме, проведенной к другой стороне основания. Найдите объемы частей, на которые делит пирамиду указанная плоскость, если сторона основания пирамиды равна 6, а высота пирамиды равна $4\sqrt{3}$.

4. Укажите все значения a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{\lg(x+y-1)}{\lg x} = 1, \\ (x-a)^2 = (y+a-7)(2-a-y) \end{cases} \quad \text{имеет хотя бы одно решение.}$$

Найдите эти решения при каждом из указанных a .

5. В правильной четырехугольной пирамиде $TABCD$ с высотой, равной 1, и стороной основания, равной 3, проведена плоскость, проходящая через апофему TK боковой грани TAB и параллельная отрезку CM . Известно, что точка M на боковом ребре TD , причем $MD = 3TM$. Найдите площадь сечения пирамиды этой плоскостью.

6. Спроектируйте конспект урока по решению одной из предыдущих задач.

ВАРИАНТ 2.

1. На графике функции $y = (x-1)^2$ найдите точку, расстояние от которой до точки $M(5; 3,5)$ является наименьшим. Найдите это расстояние

2. Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} y + |y| = 8\sqrt{x} \\ a(y - 12) = x - 8 \end{cases} \quad \text{имеет два различных решения. Укажите эти}$$

решения при каждом из найденных значений a .

3. На высоте TO правильной треугольной пирамиды $TABC$ выбрана точка M , так что $TM = 3 \cdot OM$. Через точку M проходит плоскость, параллельная стороне основания пирамиды и апофеме, проведенной к другой стороне основания. Найдите объемы частей, на которые делит пирамиду указанная плоскость, если сторона основания пирамиды равна 2, а высота пирамиды равна $16\sqrt{3}$.

4. Укажите все значения a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{\lg(x+y+1)}{\lg x} = 1, \\ (x-a)^2 = (y-a+7)(a-y-2) \end{cases} \quad \text{имеет хотя бы одно решение.}$$

Найдите эти решения при каждом из указанных a .

5. В правильной четырехугольной пирамиде $TABCD$ с высотой, равной 1, и стороной основания, равной 4, проведена плоскость, проходящая через апофему TK боковой грани TAB и параллельная отрезку CM . Известно, что точка M на боковом ребре TD , причем $MD = 3TM$. Найдите площадь сечения пирамиды этой плоскостью.

6. Спроектируйте конспект урока по решению одной из предыдущих задач.

ВАРИАНТ 3.

1. На графике функции $y = x^2 + x$ найдите точку, расстояние от которой до точки $M(-1; 1)$ является наименьшим. Найдите это расстояние.

2. Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} y + |y| = 8\sqrt{x} \\ a(y - 6) = x - 2 \end{cases} \quad \text{имеет два различных решения. Укажите эти}$$

решения при каждом из найденных значений a .

3. На высоте TO правильной треугольной пирамиды $TABC$ выбрана точка M , так что $TM = 3 \cdot OM$. Через точку M проходит плоскость, параллельная стороне основания пирамиды и апофеме, проведенной к другой стороне основания. Найдите объемы частей, на которые делит пирамиду указанная плоскость, если сторона основания пирамиды равна 8, а высота пирамиды равна $2\sqrt{3}$.

4. Укажите все значения a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{\lg(x+y+1)}{\lg x} = 1, \\ (x+a)^2 + (y+a+7)(a+y+2) = 0 \end{cases} \quad \text{имеет хотя бы одно решение.}$$

Найдите эти решения при каждом из указанных a .

5. В правильной четырехугольной пирамиде $TABCD$ с высотой, равной 1, и стороной основания, равной $4\sqrt{3}$, проведена плоскость, проходящая через апофему TK боковой грани TAB и параллельная отрезку CM . Известно, что точка M на боковом ребре TD , причем $MD=3TM$. Найдите площадь сечения пирамиды этой плоскостью.

6. Спроектируйте конспект урока по решению одной из предыдущих задач.

ВАРИАНТ 4.

1. На графике функции $y = x - x^2$ найдите точку, расстояние от которой до точки $M(1; -1)$ является наименьшим. Найдите это расстояние.

2. Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} y + |y| = 4\sqrt{x} \\ a(y - 3) = x - 2 \end{cases} \quad \text{имеет два различных решения. Укажите эти}$$

решения при каждом из найденных значений a .

3. На высоте TO правильной треугольной пирамиды $TABC$ выбрана точка M , так что $TM = 3 \cdot OM$. Через точку M проходит плоскость, параллельная стороне основания пирамиды и апофеме, проведенной к другой стороне основания. Найдите объемы частей, на которые делит пирамиду указанная плоскость, если сторона основания пирамиды равна 16, а высота пирамиды равна $4\sqrt{3}$.

4.. Укажите все значения a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{\lg(x+y-1)}{\lg x} = 1, \\ (x-a)^2 + (y-a+5)(y-a) = 0 \end{cases} \quad \text{имеет хотя бы одно решение.}$$

Найдите эти решения при каждом из указанных a .

5. В правильной четырехугольной пирамиде $TABCD$ с высотой, равной 1, и стороной основания, равной $3\sqrt{2}$, проведена плоскость, проходящая через апофему TK боковой грани TAB и параллельная отрезку CM . Известно, что точка M на боковом ребре TD , причем $MD=3TM$. Найдите площадь сечения пирамиды этой плоскостью.

6. Спроектируйте конспект урока по решению одной из предыдущих задач.

Программа зачета и экзамена

1. Предмет теории и методики обучения математике. Актуальные проблемы методики.
2. Цели и задачи обучения математике в школе. Содержание математического образования в школе.
3. Структура и содержание программы по математике. Стандарт математической подготовки: функции, уровни, содержание.
4. Реализация содержания и требований образовательного Стандарта в учебниках по математике, алгебре, алгебре и началам анализа, геометрии.

5. Методика формирования математических понятий.
6. Методика формирования умений, связанных с предметным содержанием математики.
7. Методика обучения решению математических задач.
8. Методика обучения доказательству в школьном курсе математики. Методы доказательства. Изучение теорем в школьном курсе математики.
9. Методическая система обучения математике в школе, общая характеристика ее основных компонентов.
10. Урок математики. Типы уроков математики. Этапы урока математики. Подготовка урока математики. Анализ урока математики.
11. Организация и проведение уроков обобщения и систематизации. Уроки повторения.
12. Проверка и оценка знаний учащихся по математике. Различные формы проверки. Итоговая аттестация учащихся по математике. Подготовка к экзаменам по математике за курс основной и средней школы.
13. Формы организации и проверки домашней работы учащихся по математике.
14. Дифференциация в обучении математике: реализация уровневой и профильной дифференциации в обучении математике.
15. Работа учителя в классах (школах) с углубленным изучением математики.
16. Внеклассная работа по математике.
17. Числовая линия школьного курса. Методика изучения числовых систем. Методика обучения решению текстовых задач арифметическим методом.
18. Функциональная линия школьного курса математики. Методика изучения понятия функции. Методика изучения функций элементарными методами и с помощью производной.
19. Методика изучения показательной и логарифмической функций.
20. Методика изучения тригонометрических функций.
21. Методика изучения понятия производной и ее приложений в старшей школе.
22. Методика изучения элементов интегрального исчисления в старшей школе.
23. Линия “Выражения и преобразования” в школьном курсе математики. Методика обучения тождественным преобразованиям выражений.
24. Линия “Уравнений” в школьном курсе математики. Методика обучения решению уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств (алгебраических и трансцендентных). Методика обучения решению текстовых задач алгебраическим методом.
25. Линия “Геометрические фигуры и их свойства” в школьном курсе математики. Методика изучения взаимного расположения прямых и плоскостей.
26. Методика изучения отношений равенства и подобия геометрических фигур.

27. Методика изучения многогранников и тел вращения.
28. Линия “Измерение геометрических величин” в школьном курсе математики. Методика изучения геометрических величин (длина отрезка, площадь фигуры, объем фигуры и т. п.).
29. Методика обучения решению задач в планиметрии и стереометрии.
30. Методика изучения геометрических преобразований. Методика изучения векторов и координат в геометрии.
31. Аксиоматическое построение курса геометрии. Методика изучения аксиом.
32. Стохастическая линия школьного курса математики. Методика изучения элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Организуя свою учебную работу, студенты должны:

Во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

1. Работа с учебными пособиями. Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем. Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

3. *Подготовка к практическим занятиям.* При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

4. *Составление конспектов.* В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания использованы схемы и таблицы.

5. *Подготовка к зачету/экзамену.* При подготовке к зачету/экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе лекций.

Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, лабораторных занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций.

Традиционные лекции и лабораторные практикумы, выполнение расчетно-графических работ, упражнения, моделирование, составление различных видов алгоритмов и таблиц.

Также на занятиях практикуется самостоятельная работа студентов, выполнение заданий в малых группах, письменные работы, моделирование дискуссионных ситуаций, работа с раздаточным материалом, привлекаются ресурсы сети INTERNET. Курс предусматривает выполнение контрольных и самостоятельных работ, письменных домашних заданий. В качестве форм контроля используются различные варианты взаимопроверки и взаимоконтроля.

VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория: № 312 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Интерактивная система Promethean ActivBoard 587. Меловая доска, комплект учебной мебели.	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО
Учебная аудитория № 213 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Компьютер: (процессор Core i5-2400+монитор LC E2342T) – 10 шт.,	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017;

	Графопроектор. Мультимедийный комплект учебного класса.	MS Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО; MATLAB R2012b – Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Mathcad 15 M010 – Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011; Origin 8.1 Sr2 – договор №13918/M4 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»; MiKTeX 2.9 – бесплатное ПО; Lazarus – бесплатное ПО; NetBeans IDE – бесплатное ПО; PostgreSQL – бесплатное ПО; Python – бесплатное ПО; Visual Studio 2010 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017; Wireshark 2.0.0 – бесплатное ПО
--	--	--

VIII. Перечень обновлений рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	Титульный лист	Титульный лист РПД обновлен.	Протокол № 4 заседания кафедры фундаментальной математики и цифровых технологий от 30 мая 2024 года.
2.			
3.			