

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.02.2023 09:24:59
Уникальный программный ключ:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство науки и высшего образования 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.В.01.ДВ.03.01 ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ЭЛЕМЕНТАРНОЙ
МАТЕМАТИКЕ

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Профили
Форма обучения

Бакалавриат
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Математика и информатика
Очная

Нижний Тагил
2019

Рабочая программа дисциплины «Практикум решения задач по элементарной математике». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2019. – 20 с.

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

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

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

Программа одобрена на заседании кафедры ЕНФМ. Протокол от 13.06.2019 г. № 9.

Заведующий кафедрой О. В. Полявина

Программа рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 21.06.2019 г. № 10.

Председатель методической комиссии В. А. Гордеева

Программа утверждена решением Ученого совета факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 02.07.2019 г. № 10.

Декан Т. В. Жуйкова

Главный специалист отдела информационных ресурсов О. В. Левинских

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019.
© Паршина Тамара Юрьевна, 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Учебно-тематический план	7
4.3. Содержание дисциплины.....	9
5. Образовательные технологии.....	10
6. Учебно-методические материалы.....	11
6.1. Организация самостоятельной работы студентов	11
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	16
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	20

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование и развитие у студентов профессиональных и специальных компетенций на основе обучения их элементарной математике, систематизация имеющихся у студентов знания по элементарной математике.

Задачи:

1. Сформировать у студентов базовые представления об основных математических понятиях школьного курса.
2. Обогащать опыт решения стандартных задач по основным содержательным линиям школьного курса математики.
3. Дополнить знания новыми фактами, необходимыми для решения задач школьного курса математики.
4. Выделить этапы поиска решения задач (основных типов) школьного курса математики.
5. Выделить и изучить методы решения уравнений, неравенств и их систем.
6. Развить у студентов умения осуществлять анализ собственной будущей профессиональной деятельности, осмысливать способы достижения результатов своей деятельности, анализировать затруднения, возникающие в процессе учебно-познавательной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Практикум решения задач по элементарной математике» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Математика» и «Информатика». Дисциплина Б.1.В.01.ДВ.03.01 «Практикум решения задач по элементарной математике» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» модуля Б.1.В.01.ДВ.03 «Дисциплины (модули) по выбору 3». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Данная дисциплина логически связана с дисциплинами профиля «Математика» (Элементарная математика, Математический анализ, Алгебра и теория чисел, Линейная алгебра, Аналитическая геометрия, Геометрия, Теоретические основы школьной математики, Элементарная математика с точки зрения высшей, Методика обучения и воспитания математике, Решение задач повышенной сложности по математике), которые изучаются на первом - пятом курсах.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Таблица № 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	ОТФ из Профстандарта
ПК-3 – способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: ...	А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего
	3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся	
	3.3. Владеет предметным содержанием;	

	умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения	образования. В. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
ПК7. Способен формировать у обучающихся умения моделировать объекты и процессы окружающей реальности и пользоваться заданной математической или информационной моделью.	ИПК 7.1. Знает понятие «модель», виды и свойства моделей; имеет представление о моделировании и его основных этапах.	А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. В. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
	ИПК 7.2. Умеет обучать описывать и формализовывать предметную область, строить математические и информационные модели процессов окружающей среды, в том числе и с использованием ИКТ.	
	ИПК 7.3. Подготовлен к построению математических моделей в различных предметных областях и реализации их с использованием ИКТ.	
ПК8. Способен формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области математики и информатики.	ИПК 8.1. Знает основные математические понятия и основы теоретической информатики, связи между ними и возможности использования при решении математических задач.	А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. В. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
	ИПК 8.2. Умеет решать типовые математические задачи и обучать методам их решения.	
	ИПК 8.3. Умеет решать типовые задачи по информатике и программированию и обучать методам их решения.	
	ИПК 8.4. Подготовлен решать задачи разного уровня сложности по математике и информатике, определяя их место в школьном курсе.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

31. Основные этапы и пути поиска решения задач школьного курса математики.
32. Сущность основных методов решения задач и доказательства теорем.
33. Определения, свойства, теоремы курса элементарной математики.
34. Требования к оформлению решения задач на вычисление и доказательство.
35. Этапы решения задач школьных курсов алгебры, геометрии, начал анализа.

Уметь:

- У1. Осуществлять поиск решения задач на вычисление и доказательство.
- У2. Применять основные методы для решения конкретного типа задач.

- У3. Оформлять решение задач на вычисление и доказательство.
- У4. Применять изученные понятия, определения, свойства, теоремы для решения задач.
- У5. Применять изученные понятия, определения, свойства, теоремы для решения задач
- У6. Решать стандартные рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Владеть:

- В1. Навыками использования знаний курса элементарной математики в образовательном процессе в основной (базовой) и старшей (профильной) школе.
- В2. Навыками решения задач различными методами.
- В3. Техникой тождественных преобразований алгебраических и трансцендентных выражений.
- В4. Техникой решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
- В5. Методом интервалов как универсальным методом решения неравенств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 2.

Таблица № 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	2-4 курсы
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	360
Контактная работа, в том числе:	114
Лекции	-
Практические занятия	114
Самостоятельная работа, в том числе:	165
Изучение теоретического курса	55
Самоподготовка к текущему контролю знаний	110
Подготовка к зачёту с оценкой, экзамену	81

Таблица № 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам

Вид работы	семестр				
	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72	72	54	72	
Контактная работа, в том числе:	24	24	18	24	24
Лекции	-	-		-	
Практические занятия	24	24	18	24	24
Самостоятельная работа, в том числе:	48	48		39	30
Изучение теоретического курса					
Самоподготовка к текущему контролю знаний					
Подготовка к зачётам, экзаменам			36 экзамен	9 зачёт с оценкой	36 экзамен

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. занятия		
2 курс, 4 семестр					
Тема 1. Рациональные и иррациональные выражения.	30	-	10	20	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы.
1.1 Числа и числовые выражения	4	-	2	2	
1.2 Числовые неравенства	6	-	2	4	
1.3 Метод математической индукции	8	-	2	6	
1.4 Преобразования рациональных и иррациональных выражений	12	-	4	8	
Тема 2. Рациональные и иррациональные уравнения.	42	-	14	28	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы.
2.1 Рациональные уравнения	10	-	4	6	
2.2 Уравнения, содержащие абсолютную величину	8	-	2	6	
2.3 Системы уравнений.	12	-	4	8	
2.4 Иррациональные уравнения. Методы решения.	12	-	4	8	
Всего за семестр	72	-	24	48	
3 курс, 5 семестр					
Тема 3. Текстовые задачи.	24	-	8	16	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы.
3.1 Классификации текстовых задач элементарной математики. Общие методы решения текстовых задач.	6	-	2	4	
3.2 Задачи на движение, совместную работу, проценты.	18	-	6	12	
Тема 4. Рациональные и иррациональные неравенства.	36	-	12	24	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы. Опрос по теории.
4.1 Метод интервалов для рациональных неравенств.	6	-	2	4	
4.2 Системы и совокупности неравенств.	6	-	2	4	
4.3 Неравенства, содержащие абсолютную величину.	6	-	2	4	
4.4 Иррациональные неравенства, теоремы о сохранении равносильности.	18	-	6	12	

Тема 5. Показательные и логарифмические выражения и функции	12	-	4	8	
5.1 Тожественные преобразования выражений, содержащих степени с переменной в показателе.	6	-	2	4	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы. Опрос по теории.
5.2 Тожественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.	6	-	2	4	
Всего за семестр	72	-	24	48	
3 курс, 6 семестр					
Тема 5. Показательные и логарифмические выражения и функции (продолжение)	10		10		
5.3 Показательные и логарифмические уравнения	4		4		Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы. Опрос по теории.
5.4 Показательные и логарифмические неравенства.	6		6		
Тема 6. Тригонометрические функции.	8		8		
6.1 Тожественные преобразования тригонометрических выражений.	4		4		Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы. Опрос по теории.
6.2 Обратные тригонометрические функции.	2		2		
6.3 Основные типы тригонометрических уравнений.	2		2		
Подготовка к экзамену	36			36	
Всего за семестр	54		18	36	
4 курс, 7 семестр					
Тема 6. Тригонометрические функции (продолжение)	26	-	10	16	
6.4 Основные типы тригонометрических уравнений.	6	-	2	4	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы. Опрос по теории.
6.5 Сохранение и нарушение равносильности при решении тригонометрических уравнений.	4	-	2	2	
6.6 Системы тригонометрических уравнений.	6	-	2	4	
6.7 Тригонометрические неравенства. Решение простейших тригонометрических	10	-	4	6	

неравенств на круге.					
Тема 7. Многоугольники	37	-	14	23	
1.1 Равенство фигур. Метрические соотношения в треугольнике.	8	-	4	4	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы. Опрос по теории.
1.2 Подобные треугольники.	6	-	2	4	
1.3 Четырёхугольник.	6	-	2	4	
1.4 Площадь фигуры.	5	-	2	3	
1.5 Окружность. Вписанные и описанные окружности.	6	-	2	4	
1.6 Специальные методы решения планиметрических задач. (Векторный метод, координатный метод)	6	-	2	4	
Подготовка к зачёту с оценкой	9	-		9	
Всего за семестр	72		24	48	
4 курс, 8 семестр					
Тема 8. Параллельность и перпендикулярность в пространстве	16	-	8	8	
2.1 Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	8	-	4	4	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Опрос по теории.
2.2 Взаимное расположение прямых в пространстве.	8	-	4	4	
Тема 9. Многогранники и тела вращения.	38	-	16	22	
3.1 Основные теоремы о многогранниках. Прямая призма. Правильная призма.	8	-	4	4	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы. Опрос по теории.
3.2 Пирамида. Правильная пирамида.	10	-	4	6	
3.3 Основные теоремы о телах вращения. Цилиндр. Конус. Шар.	10	-	4	6	
3.4 Комбинация многогранников и тел вращения.	10	-	4	6	
Подготовка к экзамену	36	-		36	
Всего за семестр	90	-	24	66	
Всего по дисциплине	360	-	114	246	

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Рациональные и иррациональные выражения

Числовые выражения, содержащие степени и корни, основные способы сравнения иррациональных чисел. Доказательство числовых неравенств. Метод математической индукции для доказательства тождеств и неравенств. Тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений.

Тема 2. Рациональные и иррациональные уравнения

Рациональные уравнения. Методы решений. Рациональные корни алгебраического уравнения с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Возвратные уравнения. Рациональные уравнения, содержащие абсолютную величину. Системы уравнений,

системы симметрических уравнений. Иррациональные уравнения, посторонние корни и их отсев. Методы решения иррациональных уравнений.

Тема 3. Текстовые задачи

Классификации текстовых задач элементарной математики. Общие методы решения текстовых задач. Метод уравнений (неравенств и их систем). Задачи на движение, совместную работу, проценты (смеси, сплавы, банковские вклады).

Тема 4. Рациональные и иррациональные неравенства

Рациональные и дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов для рациональных неравенств. Системы и совокупности неравенств. Неравенства, содержащие абсолютную величину. Иррациональные неравенства, теоремы о сохранении равносильности.

Тема 5. Показательные и логарифмические выражения и функции

Понятие степени числа: ограничения на параметры a и b в выражении a^b . Свойства степеней. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с переменной в показателе. Логарифм числа при заданном основании. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы. Графики показательной и логарифмической функций. Показательные уравнения: посторонние корни и их отсев. Показательные неравенства: теоремы о сохранении равносильности. Логарифмические уравнения и неравенства, теоремы о сохранении равносильности.

Тема 6. Тригонометрические функции

Тригонометрический круг. Графики тригонометрических функций. Формулы приведения, соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента, тригонометрические функции суммы и разности, тригонометрические функции двойного и половинного аргумента. Сумма, разность и произведение тригонометрических функций. Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции. Методы решения тригонометрических уравнений, посторонние корни, способы проверки. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства. Решение простейших тригонометрических неравенств на круге. Метод интервалов для тригонометрических неравенств.

Тема 7. Многоугольники

Равенство и подобие фигур, основные элементы треугольника, их свойства, метрические соотношения в треугольнике. Виды четырёхугольников, свойства, признаки. Площади. Равносоставленные фигуры. Свойства вписанных углов, хорд, касательных, секущих. Вписанные, описанные и невписанные окружности. Векторный метод решения задач. Координатный метод решения задач. Метод геометрических преобразований. Особенности методов, типовые задачи.

Тема 8. Параллельность и перпендикулярность в пространстве

Параллельность прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Тема 9. Многогранники и тела вращения

Свойства куба, параллелепипеда и тетраэдра. Углы в пространстве. Многогранники: правильные и неправильные. Сечения многогранников. Тела вращения. Объём тела и площадь поверхности. Особенности изображений. Вписанные и описанные шары, комбинации многогранников, комбинации многогранников и тел вращения. Понятие выносного чертежа. Особенности решений задач на комбинации многогранников и тел вращения.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения дисциплине «Практикум решения задач по элементарной математике» рекомендуется строить с опорой на традиционный подход, при котором на

практических занятиях ведется работа по усвоению теории и приобретению практических умений и навыков решения типичных задач элементарной математики, в частности школьной математики. При проведении занятий полезно связывать изучаемые вопросы с курсом методики обучения математике, создавать проблемные профессиональные ситуации.

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

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Тема 1. Рациональные и иррациональные выражения

Задание. Повторить определение и свойства корней и степеней, числовых неравенств, способы доказательства неравенств, основную форму метода математической индукции.

Решить задачи из пособия 2, 3, 4.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

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

3. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1991. — 352 с.

4. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с.

Тема 2. Рациональные и иррациональные уравнения.

Задание. Повторить теоремы о решении иррациональных уравнений, основные виды рациональных и иррациональных уравнений, методы и приёмы решения, способы отсева посторонних корней.

Решить задачи из пособия 1, 2, 3.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

2. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1991. — 352 с.

3. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с.

Тема 3 Текстовые задачи.

Задание. *Повторить методы решения текстовых задач, основные виды текстовых задач.*

Решить задачи из пособия 2, 3.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

2. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1991. — 352 с.

3. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с.

Тема 4. Рациональные и иррациональные неравенства.

Задание. *Повторить теоремы о сохранении равносильности при решении иррациональных неравенств, методы решения неравенств. На занятии обратить особое внимание на применение метода интервалов, понимание этого метода.*

Решить задачи из пособий 1, 2, 3.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

2. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1991. — 352 с.

3. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с.

Тема 5. Показательные и логарифмические выражения и функции.

Задание. *Повторить виды показательных и логарифмических уравнений, способы отсева посторонних корней уравнений.*

Решить задачи из пособий 1, 2, 3.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

2. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1991. — 352 с.

3. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с.

Тема 6. Тригонометрические функции.

Задание. *Повторить тригонометрические функции (определение, свойства, графики – для прямых и обратных функций). Повторить формулы тригонометрии, виды тригонометрических уравнений, способы отсева посторонних корней. Способы решения тригонометрических неравенств.*

Решить задачи из пособий 1, 2, 3.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

2. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1991. — 352 с.

3. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с.

Тема 7 Многоугольники.

Задание. *Повторить основные теоремы о многоугольниках.*

Решить задачи из пособия 1.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

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

Тема 8. Параллельность и перпендикулярность в пространстве.

Задание. *Повторить основные теоремы о взаимном расположении прямых и плоскостей.*

Решить задачи из пособия 1.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

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

Тема 9. Многогранники и тела вращения.

Задание. *Повторить основные теоремы о многогранниках.*

Решить задачи из пособия 1.

Литература для подготовки к практическому занятию:

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

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

Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудитор-ных	Самостоя т. работы		
<i>Тема 1.</i> Рациональные и иррациональные выражения	30	10	20	Проработка теории по учебнику. Подготовка к проверочным работам. Решение домашних задач. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).	Решение задач у доски. Проверка домашней работы. Проверка проверочных работ. Проверка ИДЗ.
<i>Тема 2.</i> Рациональные и иррациональные уравнения	42	14	28	Проработка теории по учебнику. Подготовка к проверочной работе. Решение домашних задач. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).	Решение задач у доски, проверка домашней работы. Проверка проверочной работы. Проверка ИДЗ.
<i>Тема 3.</i> Текстовые задачи	24	8	16	Проработка теории по учебнику. Подготовка к проверочной работе. Решение домашних задач. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).	Решение задач у доски, проверка домашней работы. Проверка проверочной работы. Проверка ИДЗ.
<i>Тема 4.</i> Рациональные и иррациональные неравенства	36	12	24	Проработка теории по учебнику. Решение домашних задач. Подготовка к проверочной работе. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ). Подготовка к мини-зачёту по	Решение задач у доски, проверка домашней работы. Проверка проверочной работы. Проверка ИДЗ. Приём мини-зачёта по теории

				теории	
<i>Тема 5.</i> Показательные и логарифмические выражения и функции	22	14	8	Проработка теории по учебнику. Решение домашних задач. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).	Решение задач у доски. Проверка домашней работы. Проверка проверочной работы. Проверка ИДЗ.
<i>Тема 6.</i> Тригонометрические функции	34	18	16	Проработка теории по учебнику. Подготовка к мини-зачёту по теории. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).	Решение задач у доски, проверка домашней работы. Проверка проверочной работы. Проверка ИДЗ. Приём мини-зачёта по теории
<i>Тема 7</i> Многоугольники	37	14	23	Проработка теории по учебнику. Подготовка к проверочным работам. Решение домашних задач. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).	Решение задач у доски. Проверка домашней работы. Проверка проверочных работ. Проверка ИДЗ.
<i>Тема 8</i> Параллельность и перпендикулярность в пространстве	16	8	8	Проработка теории по учебнику. Подготовка к проверочной работе. Решение домашних задач. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).	Решение задач у доски, проверка домашней работы. Проверка проверочной работы. Проверка ИДЗ.
<i>Тема 9.</i> Многогранники и тела вращения	38	16	22	Проработка теории по учебнику. Подготовка к проверочной работе. Решение домашних задач. Выполнение индивидуального домашнего	Решение задач у доски, проверка домашней работы. Проверка проверочной работы. Проверка ИДЗ.

				задания (ИДЗ).	
Экзамены, зачёт	81		81	Подготовка к экзаменам за шестой и восьмой семестры, к зачёту за 7 семестр	Ответ на экзамене, зачёте
Итого	360	114	246		

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 решения задач у доски. Кроме того, предполагается выполнение индивидуальных домашних контрольных работ.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена (6 и 8 семестры) и зачёта с оценкой (7 семестр).

Примеры заданий для проведения экзамена в шестом семестре

1. Доказать, используя метод математической индукции:

$$\frac{1}{\sqrt{1}} + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} > \sqrt{n}, \quad n \in \mathbb{N}, \quad n > 1;$$

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{36} + \frac{7}{144} + \dots + \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2} = 1 - \frac{1}{(n+1)^2}, \quad n \in \mathbb{N};$$

$$\forall n \in \mathbb{N} \quad (n > 4 \Rightarrow n^2 < 2^n);$$

$$\forall n \in \mathbb{N} \quad 1 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1)(n+2) = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4};$$

$$\forall n \in \mathbb{N} \quad 1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + (-1)^{n-1} \cdot n^2 = (-1)^{n-1} \cdot \frac{n \cdot (n+1)}{2}.$$

2. Вычислите: $\frac{\left(\frac{1}{4}\right)^{2,5} \cdot 2^{10} + (-0,5)^{-8} \cdot 4^6 \cdot (2^{-3})^4}{(-0,0625)^{-1} \cdot 3}, \frac{2 + \sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6} + \sqrt{8} + 4}.$

3. Сравните числа, ответ обоснуйте: $\left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{\sqrt{5}}{3}}$ и $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{\sqrt{5}}{3}}$; $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ и $\sqrt{6} - \sqrt{5}$.

1. Решите уравнения:

$$\frac{|x^2 - x + 2| - 2}{|x| - 1} = 4; \quad \sqrt{2x+1} = x-1; \quad x(x-1)(x-2)(x-3) = 15$$

4. Решите неравенства:

$$(x-3)^2 x^3 (x+2) < 0; \quad \frac{x-3}{x+6} \leq \frac{2x}{x+7}; \quad \frac{|x-3|}{x^2 - 5x + 6} \geq 2;$$

$$\sqrt{(x-2)(4x+2)} \geq -x.$$

5. В среду акции компании подорожали на некоторое число процентов, а в четверг подешевели на то же самое число процентов. В результате они стали стоить на 64% дешевле, чем при открытии торгов в среду. На сколько процентов подорожали акции компании в среду?

Примеры заданий для проведения зачёта в седьмом семестре

1 Дан треугольник ABC , в котором $AC=5$, $AB=6$ и $BC=7$. Биссектриса угла C пересекает сторону AB в точке P . Найти площадь треугольника APC .

2. В трапеции углы при основании трапеции равны 30° и 45° . Найти её площадь, если основания равны 10 и 18.

3. Высоты треугольника ABC пересекаются в точке H . Известно, что $CH = AB$. Найдите угол ACB .
4. В равнобедренной трапеции $ABCD$ боковые стороны равны меньшему основанию BC . К диагоналям трапеции провели перпендикуляры BH и CE . Найдите площадь четырёхугольника $BCEH$, если площадь трапеции $ABCD$ равна 36.
5. Углы при одном из оснований трапеции равны 85° и 5° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 11 и 1. Найдите основание трапеции.
6. В треугольнике ABC , площадь которого равна 1, на медиане BK взята точка M такая, что $MK = 0,25BK$. Прямая AM пересекает сторону BC в точке L . Найдите площадь треугольника ALC .
7. Найдите площадь параллелограмма, если его меньшая диагональ перпендикулярна боковой стороне и высота, проведённая из вершины тупого угла параллелограмма, делит большую сторону на отрезки 9 см и 25 см.
8. В треугольнике ABC угол BAC равен $\frac{\pi}{3}$, длина стороны AC равна 3, длина дуги BC окружности, описанной около треугольника ABC , равна π . Найдите длину медианы AM .
9. Трапеция с основаниями 14 и 40 вписана в окружность радиуса 25. Найдите высоту трапеции.
10. В треугольнике ABC на его медиане BM отмечена точка K так, что $BK:KM = 7:3$. Прямая AK пересекает сторону BC в точке P . Найдите отношение площади треугольника BKP к площади четырёхугольника $KPCM$.
11. Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 12, а площадь равна 18.
12. В трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$, $AD > BC$) на диагонали AC выбрана точка E так, что $BE \parallel CD$. Площадь треугольника ABC равна 10. Найдите площадь треугольника DEC .
13. Периметр трапеции 52 см, меньшее основание равно 1 см. Найдите площадь трапеции, если известно, что её диагонали являются биссектрисами тупых углов.
14. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 152. Найдите стороны треугольника ABC .
15. В равнобедренном треугольнике ABC ($\angle A = \angle B$) проведена медиана CC_1 и биссектриса AA_1 . Найдите $\angle ACB$, если $AA_1 = 2CC_1$.
16. Внутри равнобедренной трапеции $ABCD$, с основаниями $BC = 12$, $AD = 12$ и боковой стороной $CD = 10$ выбрана точка O так, что окружность с центром в точке O касается оснований трапеции и стороны CD . Найдите площадь треугольника ABO .

17. Докажите тождество
$$\frac{2\cos^2 \frac{\alpha}{2} - 1}{2\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{2}\right)} = 1.$$

18. Найдите корни уравнения $\sin 2x = \sqrt{3} \cos 2x$, принадлежащие отрезку $[-1; 6]$.

19. Решите уравнения: $\sin 5x = \sin 3x$;
$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cos 4x = \frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{2} \cos 3x,$$

$$\cos^4 \frac{x}{2} + \cos^4 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = 0,25(1 - \sin 2x), \quad \sqrt{3} \sin^2 x \cdot \cos x - 4 \sin x \cdot \cos^2 x + \sqrt{3} \cos^3 x = 0,$$

$$4 \sin x - 3 \cos x = 5 \cos 5x.$$

20. Найдите $\cos \alpha$, $\sin 4\alpha$, $\cos 4\alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha = 2,4$ и α – угол третьей четверти.

21. Решить неравенства $\sin x > \frac{1}{5}$, $\cos 2x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

$$22. \text{ Решить систему неравенств } \begin{cases} \sin x < \frac{1}{2} \\ \operatorname{ctg} x \geq -\frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}.$$

Примеры заданий для проведения экзамена в восьмом семестре

1. Параллельность прямых в пространстве. Признаки параллельности прямых в пространстве. Решить задачу: В основании пирамиды $SABCD$ лежит квадрат со стороной a . Боковые рёбра пирамиды равны b . Найти расстояние от вершины A основания пирамиды до линии пересечения противоположных боковых граней пирамиды $SABCD$. Продемонстрируйте на данной задаче пути поиска ее решения.
2. Скрещивающиеся прямые. Определение, свойства, признаки. Угол между скрещивающимися прямыми. Решить задачу различными способами: Найти угол между диагональю D_1B куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и прямой DM , где M – середина AB . Охарактеризуйте целесообразность применения каждого способа в конкретной ситуации.
3. Параллельность прямой и плоскости. Признаки параллельности прямой и плоскости. Решить задачу: $DABC$ – тетраэдр. M и N точки пересечения медиан граней ABD и ABC соответственно. Определить взаимное расположение прямой MN и плоскости ADC , прямой MN и плоскости BCD . Продемонстрируйте на данной задаче пути поиска ее решения.
4. Параллельность плоскостей в пространстве. Признаки параллельности плоскостей. Решите задачу: Докажите, что в параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскость MNP параллельна плоскости AD_1C , где точки M, N, P соответственно середины рёбер A_1B_1, B_1C_1, BB_1 . Продемонстрируйте на данной задаче пути поиска ее решения.
5. Проиллюстрируйте на какой-нибудь задаче алгоритм построения прямой, проходящей через данную точку, параллельно данной прямой. Как можно использовать данный алгоритм при построении прямой и плоскости параллельной данной плоскости, приведите пример.
6. Перпендикулярность прямых в пространстве. Признаки перпендикулярности прямых в пространстве. Решить задачу: Основанием призмы $ABCA_1B_1C_1$ является правильный треугольник ABC со стороной a . Вершина A_1 проектируется в центр окружности, описанной около нижнего основания, а ребро AA_1 наклонено к плоскости основания под углом α . Найти площадь боковой поверхности призмы. Продемонстрируйте на данной задаче пути поиска ее решения.
7. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признаки перпендикулярности прямой и плоскости. Решить задачу: Пусть $ABCA_1B_1C_1$ – правильная призма, диагональ $BC_1 = d$ и составляет с плоскостью AA_1B_1B угол φ . Найдём $V_{ABCA_1B_1C_1}$. Продемонстрируйте на данной задаче пути поиска ее решения.
8. Скрещивающиеся прямые. Определение, свойства, признаки. Нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми. Решить задачу различными способами: Основанием призмы является треугольник, каждая сторона которого равна 22 см. Боковое ребро, длиной 15 см, образует со смежными сторонами основания равные углы и удалено от третьей стороны на $4\sqrt{3}$ см. Найти объём призмы. Охарактеризуйте целесообразность применения каждого способа в конкретной ситуации, продемонстрируйте на конкретных примерах решение задач на нахождение расстояния по разным школьным учебникам.
9. Перпендикулярность плоскостей. Признаки перпендикулярности плоскостей. Решите задачу: Основанием пирамиды $DABC$ является треугольник со сторонами $AC = 13$ см,

$AB=15$ см, $CB=14$ см. Боковое ребро DA перпендикулярно к плоскости основания и равно 9 см. Докажите, что основание перпендикуляра, проведённого из вершины A к плоскости грани DBC , лежит на высоте этой грани, и найдите длину этого перпендикуляра. Продемонстрируйте на данной задаче пути поиска ее решения.

10. Проиллюстрируйте на какой-нибудь задаче алгоритм построения прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой. Какой теоретический материал используем при построении прямой и плоскости перпендикулярной к данной плоскости, приведите пример.

11. Проиллюстрируйте на какой-нибудь задаче алгоритм построения прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой. Какой теоретический материал используем при построении плоскости, перпендикулярной к данной прямой, приведите пример.

12. Параллелепипед и тетраэдр, их свойства. Продемонстрируйте на конкретном примере способы решения задач, основанных на применении свойств параллелепипеда и тетраэдра.

13. Тела вращения. Изображение тел вращения на проекционном чертеже. Проиллюстрируйте соблюдение всех принципов построения в школьных учебниках стереометрии.

14. Сфера, вписанная в пирамиду. Условие вписания сферы в пирамиду. Решите задачу несколькими способами: Шар радиуса R вписан в пирамиду, угол между каждой боковой гранью которой и основанием равен α . Найти объем пирамиды, если в ее основании лежит ромб, острый угол которого равен β . Охарактеризуйте целесообразность применения каждого способа на конкретных примерах.

15. Сфера, описанная около пирамиды. Условия описания сферы около пирамиды. Решите задачу несколькими способами: В шар вписана пирамида, основанием которой является прямоугольник с диагональю 10 см. Боковые ребра пирамиды наклонены к основанию под углом β . Найдите площадь поверхности и объем шара. Охарактеризуйте целесообразность применения каждого способа на конкретных примерах.

16. Решите задачу векторным и координатным методом: Сторона основания правильной треугольной призмы имеет длину a , две непересекающиеся диагонали боковых граней призмы перпендикулярны. Найти длину бокового ребра призмы.

Критерии оценки ответа студента на экзамене:

За ответ на зачёте ставится оценка:

«отлично», если:

- все задачи, предложенные студенту, решены верно,
- все задачи, предложенные студенту, решены и решения не содержат грубых ошибок.

«хорошо», если:

- задачи в целом решены, но имеются 1-2 ошибки вычислительного характера;

«удовлетворительно», если:

- решена только часть задач (больше половины), в некоторых решение не закончено.

«неудовлетворительно», если:

- студент решил менее половины предложенных задач.

Критерии оценки ответа студента на зачёте:

Зачёт проводится по решению задач – в форме контрольной работы.

За ответ на зачёте ставится оценка:

«отлично», если:

- все задачи, предложенные студенту, решены верно;

«хорошо», если:

- задачи в целом решены, но имеются 1-2 ошибки вычислительного характера;
«удовлетворительно», если:
- решена только часть задач (больше половины), в некоторых решение не закончено.
«неудовлетворительно», если:
- студент решил менее половины предложенных задач.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие. Направление подготовки — 050100 «Педагогическое образование». Профили — «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 132 с. / Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32115.html>
2. Краснощекова В. П. Элементарная математика. Арифметика. Алгебра. Тригонометрия [Электронный ресурс] : задачник. Направление подготовки — 050100 «Педагогическое образование». Профили — «Математика. Информатика», «Технология» / В. П. Краснощекова, И. В. Мусихина, И. С. Цай. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 52 с. / Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32114.html>
3. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2015. — 100 с. / Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58226.html>
4. Шеина Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шеина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2015. — 120 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70155.html>

Дополнительная литература

1. Антонов В. И., Копелевич Ф. И. Элементарная математика для первокурсника. Изд-во: «Лань». — 2013. — 112 с. / Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701
2. Гусев В. А. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. А. Гусев, В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1995. — 222 с.
3. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие для вузов / В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. — Москва : Просвещение, 1991. — 352 с.

Сетевые ресурсы

<http://www.iprbookshop.ru/58226.html>)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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