

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 20.07.2026 08:46:58

Уникальный программный идентификатор:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Приморский государственный аграрно-технологический университет

ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе
для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое
образование (с двумя профилями подготовки)

Электронное издание

Уссурийск 2023

Составитель: Савельева Е.В., к.тех.н.

Практикум по решению математических задач. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) / сост. Е.В. Савельева; ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ. – Электрон.текст. дан. – Уссурийск, 2023. – 28 с. – Режим доступа: <http://de.primacad.ru>

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины (модуля). Включают общие методические указания по освоению дисциплины (модуля), материалы для практических занятий и организации самостоятельной работы, вопросы к промежуточной аттестации, список литературы.

Электронное издание

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморский государственный аграрно-технологический университет.

Введение

Методические указания разработаны в рамках реализации Федерального Государственного образовательного стандарта III поколения и предназначены для практических занятий и самостоятельной работе по курсу «Практикум по решению математических задач» (объем 3 зачетные единицы) с обучающимися по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Они адресованы обучающимся очной и заочной форм обучения и рассчитаны на оказание методической помощи при выполнении самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В указаниях рассматриваются виды самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению. По данной дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям, изучение материалов курса; подготовка доклада со слайд-презентацией; подготовка реферата; выполнение практических индивидуальных заданий; собеседование; прохождение теста; выполнение контрольной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия. Индивидуальные практические задания выполняются по вариантам самостоятельно, после выполнения необходимо составить отчет и защитить работу в форме собеседования или тестирования.

Методические указания содержат материалы к практическим занятиям: теоретические вопросы по разделам дисциплины; примерные варианты заданий для рубежного контроля изученного раздела.

1 Общие методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1.1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

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

Задачи:

-обогащить опыт решения стандартных задач по основным содержательным линиям школьного курса математики.

-дополнить знания новыми фактами, необходимыми для решения задач школьного курса математики.

-выделить этапы поиска решения задач (основных типов) школьного курса математики.

-развить у обучающихся умения осуществлять анализ собственной будущей профессиональной деятельности, осмысливать способы достижения результатов своей деятельности, анализировать затруднения, возникающие в процессе учебно-познавательной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции			
ПК-1	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК 1.1	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
		ПК 1.2	ПК- 1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

		ПК 1.3	ПК- 1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
ПК-3	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК 3.1	Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)

знать:

- роль и место математики в общей картине научного знания;
- структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики (ПК 1.1);

уметь:

- осуществлять отбор учебного содержания школьного курса математики для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО (ПК 1.2);
- разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения элементарной математики, в том числе информационные (ПК 1.3);

владеть:

- способами интеграции разделов школьного курса математики для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) (ПК 3.1);

1.3. Содержание тем дисциплины (модуля)

Темы дисциплины (модуля) и их краткое содержание представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1.	Раздел 1. Арифметика	Тема 1. Признаки и свойства делимости. Различные способы отыскания НОД и НОК. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Тема 2. Пропорции, их виды. Проценты. Формула сложных процентов. Задачи на смеси и сплавы. Модуль (абсолютная величина).
2.	Раздел 2. Алгебра	Тема 3. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Разложение на множители. Формулы сокращенного умножения выражений Тема 4. Понятие степени. Свойства степеней. Корни

		и степени. Понятие логарифма, свойства. Преобразование показательных, логарифмических и иррациональных выражений. Тема 5. Понятие функции. Исследование функции элементарными методами (без использования понятия производной). Преобразования графиков функций. Построение графиков основных функций школьного курса. Тема 6. Методы решения рациональных, иррациональных уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулем. Системы рациональных и иррациональных уравнений и неравенств Тема 7. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Системы смешанных уравнений и неравенств. Тема 8. Текстовые задачи на составление уравнений и неравенств (движение, работа). Задачи с параметрами.
3	Раздел 3. Тригонометрия	Тема 9. Тригонометрические функции и их графики. Тождественные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции. Тема 10. Понятие обратно- тригонометрических функции. Тригонометрические уравнения. Методы решения тригонометрических уравнений Методы отбора корней уравнений, принадлежащих промежутку. Тема 11. Решение тригонометрических неравенств с помощью графиков функции и единичной окружности.
4.	Раздел 4. Элементарная геометрия	Тема 12. Элементы планиметрии. Треугольники, виды треугольников. Замечательные точки и линии треугольника. Четырехугольник, виды четырехугольников. Окружность. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства касательных к окружности. Метрические соотношения в планиметрии. Площади фигур. Вычисление различных элементов плоских фигур. Тема 13. Элементы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники (призма, пирамида). Круглые тела (шар, конус, цилиндр). Сочетания многогранников и круглых тел. Позиционные и метрические задачи. Вычисление различных элементов, объемов, площадей поверхностей пространственных тел.

2. Виды самостоятельной и методические рекомендации к ее выполнению.

2.1. Подготовка к практическим занятиям.

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении данного курса и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студент учится:

1. самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
2. находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;
3. выступать перед аудиторией;
4. рационально усваивать категориальный аппарат;
5. уметь применять теоретические знания для решения практических задач прикладного содержания

Самоподготовка к практическим занятиям включает такие виды деятельности как:

1. самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно- методической литературы;
2. конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);
3. выступления с докладами (работа над домашними заданиями и их защита);
4. выполнение практических заданий;
4. подготовка к собеседованию;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка к коллоквиуму.

2.2. Собеседование.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию.

Собеседование представляет собой индивидуальную беседу с каждым студентом по предложенным вопросам с последующей оценкой их подготовки. Целью данной формы занятия является осуществление текущего контроля знаний по теме. В задачи собеседования входит приобретение навыка работы с источниками и литературой; умения грамотно составлять конспекты и пользоваться ими; выявлять различные точки зрения на проблему и степень ее разработанности в литературе.

Собеседование предполагает обязательное конспектирование текста или грамматического материала, а также проработку всей предложенной литературы по теме. Вопросы для собеседования приведены в разделе - 4. Методические рекомендации к практическим занятиям.

Критерий оценки собеседования.

- Умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры;
- Умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения;
- Соответствие требованиям настоящих методических рекомендаций;
- Полнота раскрытия выбранной темы;

- Владение математическим аппаратом;
- Знание основных процессов изучаемой предметной области.

2.3. Доклад со слайд-презентацией

Доклад — публичное, развёрнутое выступление по заранее выбранной и подготовленной теме, основанное на привлечении документальных данных, подтверждающих теоретические выкладки докладчика. Оптимальное время доклада — 5-10 минут. Во вступлении докладчик не только сообщает тему, но и указывает ее актуальность и значение. Доклад обычно сопровождается *презентацией* — это визуальной информацией, подкрепляющей или резюмирующей слова докладчика. Они не дублируют, а дополняют друг друга.

Методические рекомендации по подготовке докладов (презентации).

Работа студента над сообщением-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства. Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 5-6 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада.

Структура выступления. Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода. Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части — представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов. Заключение — ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- презентация должна визуализировать текст доклада, т.е. в визуальной форме последовательно раскрывать его содержание. Каждым 1-2 абзацам текста должен соответствовать определенный слайд.

Вопросы для подготовки докладов приведены в разделе - 4. Методические рекомендации к практическим занятиям.

Критерии оценки сообщения со слайд-презентацией:

- Навыки работы с визуальными источниками.
- Умение составлять алгоритм анализа источника и следование ему.
- Научность.
- Соответствие требованиям настоящих методических рекомендаций.
- Полнота раскрытия выбранной темы.

- Умение представить полученные результаты публично.
- Соответствие презентации тексту доклада.

2.4. Подготовка рефератов.

Реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения

Методические рекомендации по составлению реферата.

Реферат должен иметь определенную композицию:

- титульный лист с указанием на:
- название образовательного учреждения, где выполняется работа, кафедры и дисциплины;
- название темы работы; Ф.И.О. студента и группа;
- Ф.И.О. научного руководителя с указанием на его должность и звание;
- место (город) и год написания работы.
- план работы, который именуется оглавлением или содержанием;
- введение должно составлять одну страницу. В нем должна быть обоснована актуальность темы, определены цель и задачи работы. Актуальность (от латинского слова *actualis* - фактически существующий, настоящий, современный) – это важность, значительность данной исследовательской работы для настоящего момента, ее современность и злободневность.
- в основной части в соответствии с планом должны быть изложены поставленные вопросы.
- в заключении, которое, как правило, составляет 1 – 2 страницы, должны быть сформулированы основные выводы по сделанной работе.
- в список литературы должны включаться только те источники (книги и статьи), которые непосредственно использовались в работе над текстом реферата. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг. Для реферата в списке литературы указывается не менее 8 – 10 разных источников информации.

Вопросы для подготовки докладов приведены в разделе - 4. Методические рекомендации к практическим занятиям.

Критерии оценки реферата:

- логическая последовательность изложения;
- аргументированность оценок и выводов, доказанность тезиса;
- ясность и простота изложения мыслей (отсутствие излишнего наукообразия);
- самостоятельность изложения материала источников (нет компиляции);
- указание в тексте на источник информации, автора излагаемой точки зрения;
- стилистическая правильность и выразительность (научный стиль речи);

- правильность оформления текстового материала, цитат, сносок, списка литературы.

2.5. Индивидуальное практическое задание.

Индивидуальное практическое задание –это задание, которое выполняется по индивидуальным вариантам в течение обучения одного раздела, в конце выполнения проводится защита в форме собеседования или тестирования.

Методические рекомендации по выполнению практических заданий.

Содержание индивидуального задания представляет в определенном порядке развернутый перечень вопросов, которые должны быть освещены в каждом задании. Правильно построенное содержание служит организующим началом работе обучающихся, помогает систематизировать последовательность его изложения.

Самостоятельное выполнение индивидуальных заданий по заданной тематике направлено на расширение и углубление компонентов «уметь» заданных компетенций, как правило, до уровня – «средний» и «высокий».

Содержание работы составляет, как правило, исследование вопросов по тематике, требующих освоения компонентов компетенции с целью достижения таких целевых индикаторов как: умеет применять на практике; умеет анализировать; умеет оценивать. Это достигается, например, выполнением ситуационной задачи использованием практической терминологии. Рубежный контроль уровня освоения компетенций включает защиту индивидуального задания в форме собеседования, доклада –презентации, в интерактивной форме (работа в малых группах).

Требования к оформлению индивидуального задания.

- 1.Индивидуальное задание выполняется в отдельной тетради.
- 2.Выполнение индивидуального задания заключается в письменном освещении темы, указанной в варианте-задании.
- 3.Новое задание оформляется с нового листа с указанием рассматриваемого вопроса.
- 4.На оценку индивидуального задания влияет разнообразие используемой литературы, индивидуальность выполненной работы и способность творческого мышления при ответе на поставленную тему задания. Возможно обращение за консультацией к преподавателю в удобное время.

2.6. Тестирование.

Тест – это система заданий специфической формы, определенного содержания, упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (модулю). Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины.

Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию.

1. Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.
2. Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.
3. Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.
4. Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.
5. Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.
6. При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала.

Критерии и шкала оценки теста

Предел длительности контроля	От 45 мин
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого под элемента	От 10 до 30
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Определенная по разделам, случайная внутри раздела
Критерии оценки:	Выполнено верно заданий
«5», если	(90 -100) % правильных ответов
«4», если	(70 - 89) % правильных ответов
«3», если	(50 - 69) % правильных ответов

2.7. Контрольная работа.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа - письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы - от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная

работа предполагает наличие определенных ответов.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.

Выполнение контрольных работ является основной частью самостоятельной работы студентов и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной литературой и первоисточниками по соответствующим курсам.

Целью контрольной работы является решение конкретной теоретической или практической задачи для выяснения степени усвоения изучаемого материала.

К выполнению контрольной работы предъявляются следующие требования:

- работе должны быть присущи краткость, информативность, определенная структура;
- должны быть обозначены номер и содержание вопроса, на который дается ответ.

Критерии оценки контрольной работы.

- полное раскрытие темы;
- указание точных названий и определений;
- правильная формулировка понятий и категорий;
- приведение формул и соответствующей статистики и др.

3 Методические рекомендации к практическим занятиям.

3.1. Тематический план практических занятий.

Задания для практических занятий составлены в соответствии с тематическим планом программы курса «Практикум по решению математических задач» (табл.2).

В таблице 2 представлен тематический план семинарских (практических) занятий.

Цель проведения практических занятий – закрепление полученных в ходе лекций теоретических знаний, их применение при решении практических заданий и выполнению самостоятельной работы.

Таблица 2 – Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час.)
1	1	Практическое занятие 1. Признаки и свойства делимости. Различные способы отыскания НОД и НОК. Арифметическая и геометрическая прогрессия.	2
2		Практическое занятие 2-3. Пропорции, их виды. Проценты. Формула сложных процентов. Задачи на смеси и сплавы. Модуль (абсолютная величина).	4

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час.)
3		Практическое занятие 4. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Разложение на множители. Формулы сокращенного умножения выражений	2
4	2	Практическое занятие 5. Понятие степени. Свойства степеней. Корни и степени. Понятие логарифма, свойства. Преобразование показательных, логарифмических и иррациональных выражений.	2
5		Практическое занятие 6. Понятие функции. Исследование функции элементарными методами (без использования понятия производной). Преобразования графиков функций. Построение графиков основных функций школьного курса	2
6		Практическое занятие 7. Методы решения рациональных, иррациональных уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулем. Системы рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.	2
7		Практическое занятие 8. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Системы смешанных уравнений и неравенств.	2
8		Практическое занятие 9. Текстовые задачи на составление уравнений и неравенств (движение, работа). Задачи с параметрами	2
9	3	Практическое занятие 10. Тригонометрические функции и их графики. Тождественные преобразования выражений, содержащих тригонометрические функции.	2
10		Практическое занятие 11. Понятие обратно- тригонометрических функции. Простейшие тригонометрические уравнения.	2
11		Практическое занятие 12. Методы решения тригонометрических уравнений Методы отбора корней уравнений, принадлежащих промежутку.	2
12		Практическое занятие 13. Решение тригонометрических неравенств с помощью графиков функции и единичной окружности.	2
13	4	Практическое занятие 14. Метрические соотношения в планиметрии. Треугольники. Многоугольники	2
14		Практическое занятие 15. Вычисление различных элементов и площадей плоских фигур.	2
15		Практическое занятие 16. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Многогранники (призма, пирамида). Круглые тела (шар, конус, цилиндр). Сочетания многогранников и круглых тел.	
16		Практическое занятие 17-18. Позиционные и метрические задачи. Вычисление различных элементов, объемов, площадей поверхностей пространственных тел.	4
Всего			36

3.2. Материалы для практических занятий.

Раздел 1. Арифметика

1. Теоретические вопросы к практическим занятиям

1. Признаки и свойства делимости.
2. НОК и НОД. Алгоритмы нахождения. Сравнения НОД и НОК.
3. Арифметические и алгебраические дроби. Представление рациональных чисел в виде десятичной дроби. Периодические дроби. Обращение периодической дроби в обыкновенную.
4. Проценты. Виды задач на проценты. Формула сложных процентов. Решение задач на смеси.
5. Пропорции, их виды. Среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое.
6. Модуль (абсолютная величина). Геометрический смысл. Задачи с модулем.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

2. Контрольное задание для выполнения самостоятельной работы и оценки освоения раздела.

Примерный вариант контрольной работы.

1. Дано множество чисел:

$$0,00(7); \frac{25}{5}; \sqrt{1-\sqrt{3}}; -1,3; 0; \left(\sqrt{\frac{3}{5}}\right)^2; \pi; \log_2 8; \left(\frac{7}{3}\right)^0$$

Подчеркните ровной линией натуральные числа и волнистой рациональные числа.

2. Вычислите $\frac{5,2(70) + \frac{2}{7}}{0,1 - \frac{1}{3}}$.

3. Найдите НОД и НОК для чисел 350 и 1260.
4. Найдите сумму остатков от деления числа 126450747 на 2,3,4,5,9,10 и 25.
5. Напишите наибольшее пятизначное число, кратное 4, и чтобы все цифры были различны.
6. По договору банк начислял на вклад ежегодно 10%. На сколько процентов увеличился вклад за два года?

Раздел 2. Алгебра

1. Теоретические вопросы к практическим занятиям

1. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Разложение на множители. Формулы сокращенного умножения выражений
2. Понятие степени. Свойства степеней. Корни и степени.
3. Понятие логарифма, свойства. Преобразование показательных,

логарифмических и иррациональных выражений.

4. Понятие функции. Исследование функции элементарными методами (без использования понятия производной). Преобразования графиков функций. Построение графиков основных функций школьного курса.

5. Методы решения рациональных, иррациональных уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулем. Системы рациональных и иррациональных уравнений и неравенств

6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Системы смешанных уравнений и неравенств.

7. Текстовые задачи на составление уравнений и неравенств (движение, работа).

2. Контрольное задание для выполнения самостоятельной работы и оценки освоения раздела.

Примерные тестовые задания

1. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Упростить выражение $\frac{x^{\frac{3}{2}} + 27}{x - 3\sqrt{x} + 9} - x^{\frac{1}{2}}$

1. -3
2. $3+x$
3. $3-x$
4. 3

2. Прочитайте текст и установите соответствие.

Решением неравенства является конечный или бесконечный промежуток числовой оси.

Соотнесите неравенства и их решения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца

НЕРАВЕНСТВА		РЕШЕНИЯ	
А	$\frac{\sqrt{x+1}}{2-x} \geq 0$	1	$(-\infty; +\infty)$
Б	$2x^2 - 5x + 2 < 0$	2	$\emptyset$
В	$2x^2 + 1 > 0$	3	$(-2; 0)$
Г	$4 - x^2 < 0$	4	$(0; 2)$
Д	$\begin{cases} x^2 + 2x < 0 \\ 1 - \frac{x}{3} \geq 0 \end{cases}$	5	$[-0,5; 2)$
Е	$\frac{2x+1}{x-2} \leq 0$	6	$(-2; 2)$

Ж	$x^2 + 9 < 0$	7	$(-2; 2]$
		8	$(0, 5; 2)$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
7	8	1	6	3	5	2

3. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

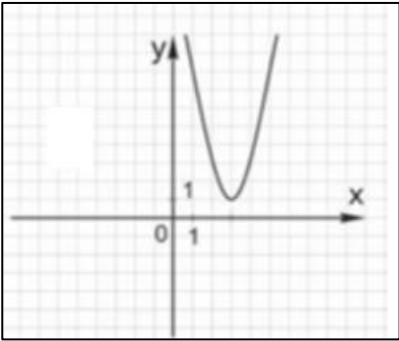
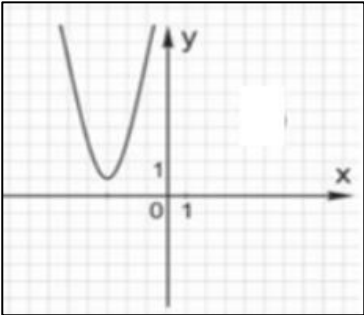
Если (x_0, y_0) решение системы: $\begin{cases} 25^x = 125^y \\ 4^{3x} = 64 \cdot 8^y \end{cases}$, то сумма $(x_0 + y_0)$ равна:

1. 1,5
2. 2,5
3. 3,5
4. 3

4. Прочитайте текст и установите соответствие.

В ряде случаев график заданной функции можно построить путем преобразования графика некоторой другой, уже известной функции. **Соотнесите графики функции, построенные путем преобразования графика $y = x^2$ и аналитическими выражениями.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца

ГРАФИК		ФУНКЦИЯ	
А		1	$y = 2(x - 3)^2 + 1$
Б		2	$y = 0,5(x + 3)^2 - 1$

В		3	$y = 2(x + 3)^2 + 1$
Г		4	$y = 2(x - 3)^2 + 1$
		5	$y = 0,5(x - 3)^2 - 1$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
4	3	2	1

5. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из уравнений не имеют корней:

1. $\frac{x}{3x+1} = 1$

2. $\sin 4x = 5$

3. $\operatorname{tg} 6x = -5$

4. $7^x + 7 = -1$

5. $\frac{5}{3x+1} = 0$

6. При каких значениях параметра «а», уравнение: $\frac{x^2 - ax + 1}{x + 4} = 0$ имеет единственное решение.

В ответе запишите сумму решений.

1.4

2.-2

3.2

4.0

7. Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ.

К 250 г раствора, содержащего 20% соли, добавили 150 г раствора, содержащего 60% той же соли. Сколько процентов соли содержится в получившемся растворе?

7. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 8 см; двугранный угол при основании пирамиды равен 30° . Найдите объем пирамиды.

Ответ: 2048

Решение: формула объема пирамиды $V = \frac{1}{3} \cdot S \cdot H$, где S – площадь основания (квадрат). Половину стороны квадрата найдем из прямоугольного треугольника $x = H / \operatorname{tg} 30 = 8 \cdot \sqrt{3}$, тогда $S_{\text{основания}} = 256 \cdot 3$. Подставим данные в формулу объема, получим: $V = \frac{1}{3} \cdot 256 \cdot 3 \cdot 8 = 2048$

8. Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ.

Дайте определение логарифма числа b по основанию a . Выполните вывод основного логарифмического тождества.

9. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Вычислите: $3^{\log_3 2} + \log_5 3 - \log_5 15$

1. 3

2. 1

3. $2 + \log_5 3$

4. 4

10. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Найти ординату точки пересечения прямых $x - 10y = 1$ и $2x + 3y = 48$

1. 14

2. 5

3. 2

4. -2

11. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Найти область определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7}} - 0,04$.

1. $(-\infty; 3]$

2. $\left(-\infty; \frac{5}{3}\right]$

3. $\left[\frac{5}{3}; +\infty\right)$

4. $\left(-\infty; -\frac{5}{3}\right]$

12. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установить правильную последовательность этапов решения дробно-рационального неравенства

$\frac{f(x)}{g(x)} > 0$ (вместо указанного знака могут быть $>$, $\leq$, $\geq$) методом интервалов.

1. Разложить числитель и знаменатель дроби на линейные множители $(x-a)^k$
2. Найти нули функции $f(x)=0$ и точки разрыва, в которых знаменатель дроби $g(x)=0$
3. Нанести на числовую ось нули функции (выколоть, если неравенство строгое и закрасить, если нестрогое) и точки разрыва (выколоть на числовой оси).
4. Определяем промежутки знакопостоянства в полученных интервалах, при этом: при k – нечетном, знак функции переходя через точку меняется, при k четном не меняется.
5. Выбрать промежутки согласно знаку неравенства.

13. Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ.

Решите уравнение, в ответе запишите произведение корней или корень, если он единственный

$$|3x - 1| - |x + 3| = 0$$

14. Прочитайте текст и установите соответствие.

Упростить алгебраические выражения, для этого разложите числитель и знаменатель дроби на множители с применением формул сокращенного умножения. **Соотнесите выражения и результаты упрощения.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца

Выражение		Результат	
А	$\frac{a^3 + 8}{a^2 - 2a + 4} - 2$	1	$\frac{2}{a}$
Б	$\frac{4a - a^3}{a^2 - 2a} + 2$	2	$\frac{1}{a}$
В	$\frac{a^2 + 4a + 4}{2a + a^2} - 1$	3	a
		4	$-a$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В
3	4	1

15. Прочитайте текст и установите соответствие.

При решении иррациональных, логарифмических неравенств необходимо учитывать область определения входящих функций, в результате получаем равносильные системы и совокупности неравенств. **Соотнесите неравенства и равносильные решения.**

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца

Неравенство		Решение	
А	$\sqrt{f(x)} < g(x) \Leftrightarrow$	1	$\begin{cases} f(x) > g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$

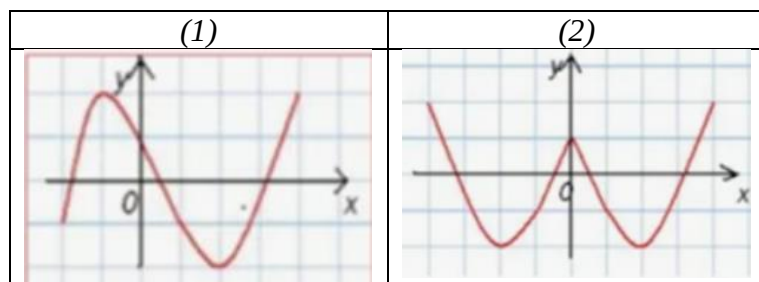
Б	$\sqrt{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow$	2	$\begin{cases} f(x) \leq g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$
В	$\log_a f(x) > \log_a g(x), a > 1 \Leftrightarrow$	3	$\begin{cases} g(x) < 0 \\ f(x) \geq 0 \\ f(x) > g^2(x) \\ \begin{cases} g(x) > 0 \\ f(x) \geq 0 \end{cases} \end{cases}$
Г	$\log_a f(x) \geq \log_a g(x), 0 < a < 1 \Leftrightarrow$	4	$\begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) \geq 0 \end{cases}$
Д	$\sqrt{f(x)} < \sqrt{g(x)} \Leftrightarrow$	5	$\begin{cases} g(x) \geq 0 \\ f(x) \geq 0 \\ f(x) > g^2(x) \\ \begin{cases} g(x) < 0 \\ f(x) \geq 0 \end{cases} \end{cases}$
		6	$\begin{cases} f(x) < g^2(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \end{cases}$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д
6	5	1	2	4

16. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Дан график функций $y=f(x)$ (1). После преобразования функции получили график (2):



Укажите график какой функции получили после преобразования:

1. $|y| = f(x)$

2. $y = |f(x)|$

3. $y = f(|x|)$

4. $|y| = f(|x|)$

17. Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ.

Найдите значение выражения $\log_a(a^2b^9)$, если $\log_a b = -4$

18. Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ.

Решить уравнение $x + 1 = \sqrt{-3x + 25}$. В ответе запишите произведение корней или корень, если он единственный

Ответ: 3

Раздел 3. Тригонометрия

1. Теоретические вопросы к практическим занятиям

1. Тригонометрическая окружность как модель множества действительных чисел. Аппарат тригонометрии и тождественные преобразования тригонометрических выражений.

2. Тригонометрические функции. Определение, исследование и построение графиков тригонометрических функций числового аргумента. Построение графика функции. Нахождение периодов тригонометрических функций

3. Обратные тригонометрические функции. Соотношения между аркфункциями. Особенности доказательств тождеств, содержащих обратные тригонометрические функции. Построение графиков обратных тригонометрических функций. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

4. Тригонометрические уравнения и неравенства и их системы. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Приемы решений тригонометрических уравнений и неравенств. Графические и алгебраические методы решения тригонометрических неравенств. Проверка решения тригонометрических уравнений и неравенств. Приемы доказательства эквивалентности различных формул общего решения тригонометрического уравнения.

5. Решение тригонометрических уравнений и неравенств повышенной сложности и их систем

2. Контрольное задание для выполнения самостоятельной работы и оценки освоения раздела.

Индивидуальное домашнее задание

Примерные варианты.

№	ВАРИАНТ 1		
1	Вычислить значение выражения $12 \cdot \cos \alpha - 4,5$, если $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ при $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$	3	1.Вычислить с помощью формулы приведения: а) $\operatorname{tg} 405^\circ$; б) $\sin \frac{7\pi}{4}$.
2	Вычислить значение выражения $3\cos^2 \alpha - 6 + 3\sin^2 \alpha$ при $\cos \alpha = -0,3$.		2.Найти значение выражения: $\cos 630^\circ - \sin 1470^\circ - \operatorname{ctg} 1125^\circ$. 3.Упростить выражение: $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \beta\right) \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\operatorname{tg}(\pi - \beta)}$
4	1.Вычислите: $\arcsin \frac{1}{2} + \operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) + 3\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$. 2.Решите уравнения: а) $\sin\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = 0$; б) $\cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$; в) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 3$.		
5	Выясните, к какому типу относятся данные тригонометрические уравнения, и решите их: 1. $\sin^2 x - 2 \sin x - 3 = 0$; 2. $7 \sin^2 x - 8 \sin x \cos x = 15 \cos^2 x$; 3. $\cos 2x = \cos x$; 4. $\sin 3x \cos 2x = \sin 5x$.		
6	Решить неравенства: 1) $\sin x > \frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos(-2x) < \frac{1}{3}$; 3) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \geq -\sqrt{3}$; 4) $\cos^2 2x - 2 \cos 2x \geq 0$		

Раздел 4. Элементы геометрии

1.Теоретические вопросы к практическим занятиям.

1.Логические основы курса планиметрии. Теоремы о треугольниках и четырехугольниках. Площади плоских фигур.

3.Двугранные и многогранные углы. Вычисление различных элементов пространственных фигур. 4.Построение изображений пространственных и плоских фигур. Методы изображений и решение задач на проекционном

чертеже. Сечения многогранников и круглых тел.

5. Многогранники и их виды. Свойства многогранников различных видов. Теорема Эйлера для многогранников. Правильные, полуправильные и звездчатые многогранники.

6. Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Конус. Шар и его части. Тела вращения. Комбинации пространственных тел. Вписанные и описанные шары. Задачи на комбинации геометрических тел и методы их решения

7. Вычисление площадей поверхностей и объемов пространственных тел (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар, усеченная пирамида, усеченный конус).

8. Векторный и координатный методы решения стереометрических задач.

2. Контрольное задание для выполнения самостоятельной работы и оценки освоения раздела.

Примерное тестирование «Планиметрия»

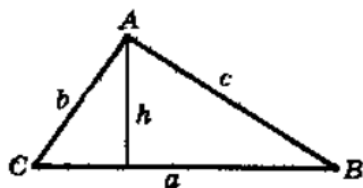
Часть А

1. Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения ...

- А. Биссектрис
- Б. Серединных перпендикуляров к сторонам треугольника
- В. Медиан
- Г. Высот

2. Площадь треугольника ABC равна...

- А. $S = ah$. Б. $S = \frac{1}{2}ah$.
- В. $S = \frac{1}{3}ah$. Г. $S = ac \sin B$.



3. Косинусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение...

- А. Прилежащего катета к противолежащему катету.
- Б. Противолежащего катета к прилежащему катету.
- В. Прилежащего катета к гипотенузе.
- Г. Противолежащего катета к гипотенузе.

4. Угол, вписанный в окружность...

- А. Равен соответствующему центральному углу.
- Б. Равен половине соответствующего центрального угла.
- В. Равен четверти соответствующего центрального угла.

Г. В два раза больше соответствующего центрального угла.

5. Среди данных утверждений укажите ложное.

- А. Любые две окружности подобны.
- Б. Любые два отрезка подобны.
- В. Любые два квадрата подобны.
- Г. Любые два ромба подобны.

Часть Б

6. В равнобедренном треугольнике ABC ($AC = AB$) проведена медиана AM. Если периметр ABC равен 60, а периметр ABM равен 40, то длина AM равна...

- А. 5 Б. 10 В. 15 Г. 20

7. Диагонали ромба равны 12 и 16, тогда его сторона равна...

- А. 10 Б. 2 В. $4\sqrt{7}$ Г. $2\sqrt{7}$

8. В правильном шестиугольнике ABCDEF проведена диагональ AC. Найдите угол BAC.

- А. 15° Б. 30° В. 45° Г. 60°

9. В окружность вписан прямоугольник со сторонами 6 и 8. Найдите радиус этой окружности.

- А. 3 Б. 4 В. 5 Г. 10

10. В треугольнике ABC $\angle A = 45^\circ$, $AB = 3\sqrt{2}$, $AC = 1$. Найдите BC

- А. $\sqrt{22}$ Б. $\sqrt{13}$ В. 5 Г. 4

11. В треугольнике ABC $AB = 15$, $BC = 6$, $\sin A = \frac{1}{5}$ Найдите C.

- А. $\frac{2}{5}$ Б. $\frac{1}{2}$ В. $\frac{1}{3}$ Г. $\frac{1}{4}$

12. В трапеции ABCD проведены диагонали AC и BD. Они пересекаются в точке O. Известно, что $BC = 20$, $CO = 9$, $OD = 27$, $AD = 40$. Определите отношение площадей треугольников AOD и BOC.

- А. 2:1 Б. 1:2 В. 4:1 Г. 1:9

13. Диагонали трапеции делят ее среднюю линию на три равные части. Найти отношение меньшего основания трапеции к большему.

- А. $\frac{1}{2}$ Б. $\frac{1}{3}$ В. $\frac{1}{4}$ Г. $\frac{2}{3}$

14. Вписанный в окружность угол равен 80° . Дуга на которую он опирается содержит...

- А. 40° Б. 80° В. 160° Г. 140°

Часть В

15. В прямоугольном треугольнике ABC катет BC равен 5, $\operatorname{tg} C = 0,2$. Найдите катет AB.

16. В треугольнике ABC из вершины прямого угла проведена высота CD, $AC = 6$, $AD = 4$. Найдите гипотенузу AB.

17. Средняя линия трапеции равна 19 см, а сторона AB, равная 10 см, образует с основанием BC угол в 150° . Найдите площадь трапеции.

18. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника равна 900° . Чему равно число сторон этого многоугольника?

19. В треугольнике ABC отрезок MN параллелен стороне AB. Известно, что $MN = 14$ см, $CN : NB = 2 : 3$. Найдите сторону AB.

20. Около окружности описана равнобокая трапеция, у которой боковая сторона точкой касания делится на отрезки 16 см и 25 см. Найдите площадь трапеции.

Контрольная работа «Многогранники и круглые тела»

Примерный вариант.

№ 1. Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна a , её боковое ребро – $2a$. Найти площадь диагонального сечения.

№ 2. В прямом параллелепипеде стороны основания 3 см и 4 см образуют угол 60° . Меньшая диагональ параллелепипеда образует с основанием угол 45° .

Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

№ 3. Площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды cm^2 . Найдите длину апофемы, если ребро основания пирамиды равно 3 см.

№ 4. Высота правильной треугольной пирамиды равна 6 см, сторона её основания – 12 см. Вычислите длину бокового ребра пирамиды.

№ 5. Цилиндр получен вращением прямоугольника со стороной 5 м и диагональю 13 м вокруг данной стороны. Найдите площадь основания цилиндра.

№ 6. Образующая конуса равна 6 м, а угол между нею и плоскостью основания равен 60° . Найдите площади основания конуса и осевого сечения.

№ 7. В шаре радиуса 26 см на расстоянии 10 см от центра проведена секущая плоскость. Найдите площадь сечения.

Подготовка рефератов для доклада

Примерные темы рефератов.

1. Неравенство Коши и его применение при решении задач.
2. Именные неравенства в курсе элементарной математики.
3. Координатный и векторный методы при доказательстве теорем.
4. Открытия великих математиков в разных областях наук (математика и физика, математика и химия и т.п.).
5. Функционально-графический метод решения уравнений и неравенств с параметрами.
6. Задачи практического содержания в курсе алгебры (планиметрии).
7. Алгебраические способы решения геометрических задач.
8. Геометрические способы решения алгебраических задач.
9. Именные теоремы геометрии.
10. Метод вспомогательной окружности в задачах.

11. Вневписанная окружность в задачах.
12. Касательная в задачах планиметрии и стереометрии.
13. Задачи элементарной математики в олимпиадах школьников.
14. Сложные проценты в экономике.
15. Геометрические формы в искусстве.
16. Лист Мебиуса - удивительный объект исследования.
17. Числа Мерсенна.
18. Принцип Дирихле и его применение.
19. Числа Фибоначчи. Практическое применение.
20. Треугольник Эйлера-Бернулли

Список литературы

Основная литература:

1. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, множества, комбинаторика: учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2024. — 233 с. — ISBN 978-5-534-15802-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/539901>. — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.
2. Кокорева, В. В. Практикум по решению математических задач / В. В. Кокорева, А. А. Вендина, Е. В. Потехина. — Ставрополь: СГПИ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-9596-1585-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136136>. — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.
3. Седакова, В. И. Методика решения математических задач: учебное пособие / В. И. Седакова. — Сургут: СурГПУ, 2018. — 168 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151874>. — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный

Дополнительная литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями: учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 755 с. — ISBN 978-5-534-16210-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/544898>. — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.
2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике: учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 571 с. — ISBN 978-5-534-18418-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/534965>. — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.
3. Исаева, М. А. Эвристические технологии решения математических задач: учебное пособие / М. А. Исаева. — Грозный: ЧГПУ, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-00212-123-6. — URL: <https://e.lanbook.com/book/342959>. — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.

Содержание	
Введение	3
1. Общие методические указания по освоению дисциплины (модуля).....	3
1.1.Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	4
1.3.Содержание разделов (модулей) дисциплины.....	5
2.Виды самостоятельной работы и методические рекомендации к ее выполнению.....	6
3.Методические указания для практических занятий	12
3.1.Тематический план практических занятий.....	12
3.2.Материалы к практическим занятиям.....	14
Раздел 1. Арифметика.....	14
Раздел 2.Алгебра.....	19
Раздел 3. Тригонометрия.....	21
Раздел 4. Элементы геометрии.....	22
Список литературы	26

Савельева Екатерина Владимировна

Практикум по решению математических задач: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ

ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ
Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44