

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 03.11.2023 10:51:26
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad38

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал
Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина ***ПУД.02 Математика***

Математический и общий естественнонаучный цикл, обязательная часть
цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

38.02.01 ***Экономика и бухгалтерский учёт(по отраслям)***
код наименование специальности

Бухгалтер, специалист по налогообложению
квалификация
Год начала подготовки

2022

Разработчик (составитель)
Аслаев И.Г.
ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения программы.....	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины:.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	15
2.2. Тематический план и содержание дисциплины.....	16
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	27
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	27
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	27
4.2.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ..	27
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	27
4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	30
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА. 26

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)» (укрупненная группа специальности 38.00.00 «Экономика и управление»), для обучающихся очной формы обучения.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС среднего общего образования, с учетом примерной программы общеобразовательной дисциплины «Математика», которая одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Общеобразовательная учебная дисциплина «Математика» изучается в профильном цикле учебного плана ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины:

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
	Требования к результатам	
Элементы теории множеств и математической логики	– Свободно оперировать ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и	– Свободно оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

² Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>характеристическим свойством;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<p>характеристическим свойством;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; □ проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной

	<p>счисления) в другую;</p> <ul style="list-style-type: none"> – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p>системы записи (системы счисления) в другую;</p> <ul style="list-style-type: none"> – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных
--	--	--

		предметов
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства неравенств;

	<p>системами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; <p>1. использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	<ul style="list-style-type: none"> – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая

	<p>нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>2. определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и</p>	<p>функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и
--	--	---

	<p>убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>3. интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	<p>зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p>4. вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p>5. исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>6. строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</p> <p>7. владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>8. владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии,</p>	<p>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <p>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</p> <p>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных</i></p>

	<p>экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать полученные результаты 	<p><i>предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; 9. оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; 10. владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; 11. иметь представление об основах теории вероятностей; 12. иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; 13. иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; 14. иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной

	представления и обработки данных	жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию,

	<ul style="list-style-type: none"> – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь 	<p>представленную на чертежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве,
--	---	--

	<p>применять его при решении задач;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; 2. владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; 3. владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; 4. владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; 5. иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; 6. владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; 7. владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; 8. владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; 9. иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; 10. владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; 11. иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; 12. иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; 13. уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; <p>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношении объемов и площадей поверхностей подобных</p>	<p>общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о развертке</p>
--	---	---

	<p>фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	<p>цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
Векторы и координаты в пространстве	<ol style="list-style-type: none"> 1. Владеть понятиями векторы и их координаты; 2. уметь выполнять операции над векторами; 3. использовать скалярное произведение векторов при решении задач; 4. применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; 5. применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
История математики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; 2. понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России
Методы математики	<ol style="list-style-type: none"> 3. Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; 4. применять основные методы решения математических задач; 5. на основе математических 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических

	<p>закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <p>6. применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</p> <p>7. пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>	<p>закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <p>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</p> <p>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</p>
--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	330
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	314
в том числе:	
лекции (уроки)	160
практические занятия	154
Экзамен	6
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 1 семестре и в форме экзамена во 2 семестре	

По дисциплине предусмотрено 6 часов консультаций.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов
1 семестр (74/74)		
Алгебра и начала анализа		
Раздел 1. Повторение		48
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала. Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.	2
Тема 1.2. Целые и рациональные числа	Содержание учебного материала. Целые и рациональные числа.	2
Тема 1.3. Выполнение арифметических действий над числами	Практическое занятие Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	2
Тема 1.4. Действительные числа.	Содержание учебного материала. Действительные числа.	2
Тема 1.5. Иррациональные числа	Содержание учебного материала Иррациональные числа и действия с ними.	2
Тема 1.6. Избавление от иррациональности в знаменателе.	Практическое занятие Избавление от иррациональности в знаменателе.	2
Тема 1.7 Решение задач с использованием свойств степеней и корней	Практическое занятие Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов.	2
Тема 1.8 Преобразований многочленов	Содержание учебного материала Преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	2
Тема 1.9 Решение задач с использованием градусной меры угла.	Практическое занятие Решение задач с использованием градусной меры угла.	2
Тема 1.10 Модуль числа и его свойства.	Содержание учебного материала. Модуль числа и его свойства.	2
Тема 1.11 Раскрытие модуля числа	Практическое занятие Решение задач с использованием модуля числа	2
Тема 1.12 Самостоятельная работа №1	Практическое занятие Самостоятельная работа № 1 по теме «Рациональные числа»	2
Тема 1.13 Решение задач на движение и совместную работу	Практическое занятие Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	2
Тема 1.14 Решение задач на смеси и сплавы	Практическое занятие Решение задач на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных	2

	уравнений и их систем.	
Тема 1.15 Решение задач с помощью числовых неравенств	Практическое занятие Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	2
Тема 1.16 Решение задач с использованием числовых функций	Практическое занятие Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	2
Тема 1.17 Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций	Практическое занятие Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций.	2
Тема 1.18 Самостоятельная работа № 2	Практическое занятие Самостоятельная работа №2 по теме «Решение практических задач»	2
Тема 1.19 Использование свойств и графиков обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	Практическое занятие Использование свойств и графиков обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	2
Тема 1.20 Графическое решение уравнений и неравенств.	Практическое занятие Графическое решение уравнений и неравенств.	2
Тема 1.21 Использование операций над множествами и высказываниями	Практическое занятие Использование операций над множествами и высказываниями.	2
Тема 1.22 Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной	Практическое занятие Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	2
Тема 1.23 Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии	Практическое занятие Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	2
Контрольная работа №1	Практическое занятие Контрольная работа №1	2
Раздел 2. Теория множества и логика высказываний		28
Тема 2.1. Множества.	Содержание учебного материала Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество.	2
Тема 2.2. Операции над множествами	Содержание учебного материала Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.	2
Тема 2.3. Круги Эйлера	Содержание учебного материала Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.	2
Тема 2.4. Операции над высказываниями	Содержание учебного материала Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i>	2
Тема 2.5. Связь высказываний с множествами	Содержание учебного материала Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	2
Тема 2.6.	Содержание учебного материала	2

Законы логики	Законы логики. <i>Основные логические правила.</i> Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил.</i>	
Тема 2.7. Решение логических задач	Практическая работа Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил	2
Тема 2.8. Теоремы	Содержание учебного материала Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы.	2
Тема 2.9. Виды математических утверждений	Содержание учебного материала Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств. Математическая индукция.</i>	2
Тема 2.10. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия	Содержание учебного материала <i>Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</i> Признак и свойство, необходимые и достаточные условия	2
Тема 2.11. <i>Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида</i>	Содержание учебного материала <i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.</i>	2
Тема 2.12. <i>Малая теорема Ферма. Функция Эйлера</i>	Содержание учебного материала <i>Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>	2
Тема 2.13. Функция Эйлера	Содержание учебного материала Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	2
Контрольная работа №2	Практическое занятие Контрольная работа №2	2
Раздел 3. Основы тригонометрии		38
Тема 3.1. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность	Содержание учебного материала. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	2
Тема 3.2. Тригонометрические функции чисел и углов.	Содержание учебного материала. Тригонометрические функции чисел и углов.	2
Тема 3.3. Формулы приведения.	Практическое занятие Формулы приведения.	2
Тема 3.4. Сложения тригонометрических функций	Практическое занятие Сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	2
Тема 3.5. Преобразование суммы, разности	Практическое занятие Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.	2
Тема 3.6. Самостоятельная работа №3	Практическое занятие Самостоятельная работа №3 по теме «Тригонометрические преобразования»	2
Тема 3.7. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность	Содержание учебного материала Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	2
Тема 3.8. Наибольшее и наименьшее значение функции.	Практическое занятие Наибольшее и наименьшее значение функции.	2
Тема 3.9	Содержание учебного материала	2

Четные и нечетные функции, периодичность	Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа»</i> $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.	
Тема 3.10 Тригонометрические функции числового аргумента	Содержание учебного материала Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	2
Тема 3.11 Свойства и графики тригонометрических функций.	Содержание учебного материала Свойства и графики тригонометрических функций.	2
Тема 3.12 Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	2
Тема 3.13 Самостоятельная работа № 4	Практическое занятие Самостоятельная работа №4 по теме «Свойства тригонометрических функций»	2
Тема 3.14 Тригонометрические уравнения	Содержание учебного материала Тригонометрические уравнения.	2
Тема 3.15 Однородные тригонометрические уравнения.	Практическое занятие Однородные тригонометрические уравнения.	2
Тема 3.16 Решение простейших тригонометрических неравенств	Практическое занятие Решение простейших тригонометрических неравенств.	2
Тема 3.17 Простейшие системы тригонометрических уравнений	Практическое занятие Простейшие системы тригонометрических уравнений.	2
Тема 3.18 Подготовка к контрольной работе	Практическое занятие Подготовка к контрольной работе №3	2
Контрольная работа №3	Практическое занятие Контрольная работа №3	2
Раздел 4. Корни, степени, логарифмы		34
Тема 4.1. Степень с действительным показателем	Содержание учебного материала Степень с действительным показателем, свойства степени.	2
Тема 4.2. Простейшие показательные уравнения	Практическое занятие Простейшие показательные уравнения	2
Тема 4.3. Простейшие показательные неравенства	Практическое занятие Простейшие показательные неравенства	2
Тема 4.4. Показательная функция	Содержание учебного материала. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.	2
Тема 4.5. Решение показательных уравнений и неравенств	Практическое занятие Решение показательных уравнений и неравенств	2
Тема 4.6. Самостоятельная работа № 5	Практическое занятие Самостоятельная работа №5 по теме «Показательные уравнения и неравенства»	2
Тема 4.7. Логарифм, свойства логарифма	Содержание учебного материала Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм.	2
Тема 4.8.	Содержание учебного материала	2

Десятичные и натуральные логарифмы	Десятичный и натуральный логарифм.	
Тема 4.9. Преобразование логарифмических выражений.	Практическое занятие Преобразование логарифмических выражений.	2
Тема 4.10. Логарифмические уравнения.	Практическое занятие Логарифмические уравнения.	2
Тема 4.11. Логарифмические неравенства.	Практическое занятие Логарифмические неравенства.	2
Тема 4.12. Логарифмическая функция и ее свойства и график	Содержание учебного материала Логарифмическая функция и ее свойства и график.	2
Тема 4.13. Решение логарифмических уравнений и неравенств	Практическое занятие Решение логарифмических уравнений и неравенств	2
Тема 4.14. Самостоятельная работа № 6	Практическое занятие Самостоятельная работа №6 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»	2
Тема 4.15. Степенная функция и ее свойства и график.	Содержание учебного материала Степенная функция и ее свойства и график.	2
Тема 4.16. Иррациональные уравнения.	Практическое занятие Иррациональные уравнения.	2
Контрольная работа №4	Практическое занятие Контрольная работа №4	2
Раздел 5. Комплексные числа		18
Тема 5.1. Представления о множестве комплексных чисел	Содержание учебного материала. Первичные представления о множестве комплексных чисел	2
Тема 5.2. <i>Действия с комплексными числами</i>	Содержание учебного материала. <i>Действия с комплексными числами.</i>	2
Тема 5.3. <i>Комплексно сопряженные числа.</i>	Содержание учебного материала <i>Комплексно сопряженные числа.</i>	2
Тема 5.4 <i>Модуль и аргумент числа.</i>	Содержание учебного материала. <i>Модуль и аргумент числа.</i>	2
Тема 5.5 <i>Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	Содержание учебного материала. <i>Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	2
Тема 5.6 <i>Показательная форма комплексного числа</i>	Содержание учебного материала. Показательная форма комплексного числа	2
Тема 5.7 <i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	Практическое занятие <i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	2
Тема 5.8 <i>Подготовка к контрольной работе</i>	Практическое занятие Подготовка к контрольной работе №5	2
Контрольная работа №5	Практическое занятие Контрольная работа №5	2
Раздел 6. Метод интервалов		14

Тема 6.1. Метод интервалов для решения неравенств	Содержание учебного материала. Метод интервалов для решения неравенств.	2
Тема 6.2. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число	Содержание учебного материала. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	2
Тема 6.3. Преобразования графиков функций: отражение относительно координатных осей	Содержание учебного материала. Преобразования графиков функций: отражение относительно координатных осей	2
Тема 6.4. Графические методы решения уравнений и неравенств.	Практическое занятие Графические методы решения уравнений и неравенств.	2
Тема 6.5. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	Практическое занятие Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	2
Тема 6.6. Подготовка к диф. зачету	Практическое занятие Подготовка к диф. зачету	2
Дифференцированный зачет	Практическое занятие Дифференцированный зачет. Подведение итогов за семестр	2
Всего за 1 семестр		90/90 180
2 семестр (70/64/6)		
Раздел 7. Уравнения и неравенства		22
Тема 7.1. Системы уравнений	Практическое занятие Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.	2
Тема 7.2. Системы неравенств	Практическое занятие Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	2
Тема 7.3. Взаимно обратные функции	Содержание учебного материала Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	2
Тема 7.4. Уравнения с параметром	Практическое занятие Уравнения, системы уравнений с параметром.	2
Тема 7.5. <i>Формула Бинома Ньютона.</i>	Содержание учебного материала <i>Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>	2
Тема 7.6. <i>Теорема Виета, теорема Безу</i>	Содержание учебного материала <i>Теорема Виета, теорема Безу</i>	2
Тема 7.7. <i>Основная теорема алгебры.</i>	Содержание учебного материала. <i>Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</i>	2
Тема 7.8. <i>Теорема Ферма о сумме квадратов</i>	Содержание учебного материала <i>Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.</i>	2
Тема 7.9.	Содержание учебного материала	2

<i>Суммы и ряды</i>	<i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i>	
Тема 7.10 <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена</i>	Содержание учебного материала. <i>Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	2
Контрольная работа №6	Практическое занятие Контрольная работа №6 по теме «Уравнения и неравенства»	2
Раздел 8. Элементы математического анализа		28
Тема 8.1 Понятие предела функции в точке	Содержание учебного материала Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших</i>	2
Тема 8.2. Непрерывность функции	Содержание учебного материала Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса</i>	2
Тема 8.3. Дифференцируемость функции	Содержание учебного материала Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции.	2
Тема 8.4. Производные элементарных функций.	Практическое занятие Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	2
Тема 8.5. Вторая производная	Практическое занятие Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	2
Тема 8.6. Точки экстремума	Практическое занятие Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	2
Тема 8.7 <i>Построение графиков функций с помощью производных</i>	Практическое занятие <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	2
Тема 8.8 Самостоятельная работа № 7	Практическое занятие Самостоятельная работа №7 по теме «Нахождение производной»	2
Тема 8.9 Первообразная	Практическое занятие Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.	2
Тема 8.10 Площадь криволинейной трапеции	Практическое занятие Площадь криволинейной трапеции.	2
Тема 8.11 Формула Ньютона-Лейбница	Практическое занятие Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.	2
Тема 8.12 <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения</i>	Практическое занятие <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	2
Тема 8.13 <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств</i>	Практическое занятие <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	2

Контрольная работа №7	Практическое занятие Контрольная работа №7 по теме «Нахождение первообразной»	2
Геометрия		
Раздел 9. Повторение		10
Тема 9.1. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости	Практическое занятие Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.	2
Тема 9.2. Решение задач с использованием теорем о треугольниках	Практическое занятие Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	2
Тема 9.3. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	Практическое занятие Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	2
Тема 9.4. Вычисления длин и площадей	Практическое занятие Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	2
Тема 9.5. <i>Решение задач с помощью векторов и координат</i>	Практическое занятие <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	2
Раздел 10. Стереометрия		20
Тема 10.1 Аксиомы стереометрии и следствия из них	Содержание учебного материала. Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>	2
Тема 10.2 Построение сечений многогранников	Практическое занятие <i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	2
Тема 10.3 Скрещивающиеся прямые в пространстве	Содержание учебного материала. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>	2
Тема 10.4 Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве	Содержание учебного материала. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i>	2
Тема 10.5 Перпендикулярность прямой и плоскости	Практическое занятие Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.	2
Тема 10.6 <i>Виды тетраэдров.</i>	Содержание учебного материала. <i>Виды тетраэдров. Ортоцентральный тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>	2
Тема 10.7 Расстояния между фигурами в пространстве	Практическое занятие Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	2

Тема 10.8 Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости	Практическое занятие Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. <i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.</i>	2
Тема 10.9 <i>Трехгранный и многогранный угол</i>	Содержание учебного материала. <i>Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>	2
Контрольная работа №8	Практическое занятие Контрольная работа №8	2
Раздел 11. Многогранники и тела вращения		26
Тема 11.1. Виды многогранников. <i>Теорема Эйлера</i>	Содержание учебного материала. Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</i>	2
Тема 11.2. Призма	Содержание учебного материала. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.	2
Тема 11.3. Пирамида	Содержание учебного материала. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	2
Тема 11.4. Площади поверхностей многогранников	Содержание учебного материала. Площади поверхностей многогранников.	2
Тема 11.5. Тела вращения	Содержание учебного материала. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	2
Тема 11.6. Усеченный пирамида и конус	Содержание учебного материала. Усеченная пирамида и усеченный конус. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i>	2
Тема 11.7. Вписанные и описанные сферы	Содержание учебного материала. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i>	2
Тема 11.8. Объемы многогранников и тел вращения	Содержание учебного материала. Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i>	2
Тема 11.9. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения</i>	Практическое занятие <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i>	2
Тема 11.10. Площадь сферы.	Практическое занятие Площадь сферы.	2
Тема 11.11. Площадь поверхности цилиндра и конуса	Практическое занятие <i>Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.	2
Тема 11.12.	Содержание учебного материала.	2

Комбинации многогранников и тел вращения.	Комбинации многогранников и тел вращения.	
Контрольная работа №9	Практическое занятие Контрольная работа №9 по теме «Многогранники и тела вращения»	2
Раздел 12. Координаты и векторы		6
Тема 12.1. Векторы и координаты.	Содержание учебного материала. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.	2
Тема 12.2. Уравнение плоскости и сферы	Содержание учебного материала. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>	2
Тема 12.3. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат</i>	Практическое занятие <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>	2
Раздел 13. Движение		6
Тема 13.1 Подобие в пространстве	Содержание учебного материала. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	2
Тема 13.2 <i>Движения в пространстве</i>	Содержание учебного материала <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i>	2
Тема 13.3. <i>Преобразование подобия, гомотетия</i>	Содержание учебного материала <i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	2
Раздел 14. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика		16/4
Тема 14.1. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	Содержание учебного материала. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики.	2
	Самостоятельная работа. Подготовить доклады	4
Тема 14.2. Вычисление вероятностей независимых событий.	Практическое занятие <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i> Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
Тема 14.3. Дискретные случайные величины и распределения	Практическое занятие Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	2
Тема 14.4.	Содержание учебного материала.	2

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i> Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. <i>Показательное распределение, его параметры.</i>	
Тема 14.5. Нормальное распределение. Функция Лапласа	Содержание учебного материала <i>Распределение Пуассона и его применение.</i> Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i> <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	2
Тема 14.6. Ковариация двух случайных величин	Содержание учебного материала. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i> <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>	2
Тема 14.7 <i>Построение соответствий.</i>	Содержание учебного материала <i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i> <i>Кодирование. Двоичная запись.</i> <i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	2
Тема 14.8 Подготовка к экзамену	Практическое занятие Подготовка к экзамену	2
		Экзамен
		6
		Всего:
		314/4/6

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3–продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины, календарные объемы, виды занятий, также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение № 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для освоения дисциплины требуется учебная аудитория, которая должна удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов и быть оснащена типовым оборудованием, в том числе учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Башмаков, М.И. Математика: учеб. для нач. и сред. проф. образования / М. И. Башмаков. - М.: Кнорус, 2013. - 394с.: ил. - (Начальное и среднее профессиональное образование). - (В пер.). - ISBN 978-5-406-00473-9 45 экз.
2. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 396 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/matematika-413460> (дата обращения 22.08.2020)

Дополнительная учебная литература:

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 200 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9858-0. — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/algebra-i-nachala-analiza-413816> (дата обращения 22.08.2020)
2. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 92 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9860-3. — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/geometriya-413817> (дата обращения 22.08.2020)

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Перечень договоров ЭБС и БД			
	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	
Учебный год 2022/2023	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 12.07.2021	С 12.07.2021 по 11.07.2022
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022	С 04.03.2022 по 03.03.2023
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № ОГЗ-114 от 28.09.2022	С 01.10.2021 по 30.09.2022
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-145 от 01.10.2021	С 01.10.2021 по 30.09.2022
	5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-146 от 01.10.2021	С 01.10.2021 по 30.09.2022
	6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 141 от 01.10.2021	С 01.10.2021 по 30.09.2022
	7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.	бессрочный
	8	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № ОГЗ-512 от 20.12.2021	С 01.01.2022 по 31.12.2022
	9	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021	Со 02.07.2021 по 30.06.2022
	10	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019	С 11.06.2019 по 10.06.2024

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://fcior.edu.ru/	Информационные, тренировочные и контрольные материалы
2.	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование программного обеспечения
Windows 7 Professional
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Календарно-тематический план

по дисциплине ***ПУД.02 Математика***

	специальность
<i>38.02.01</i>	<i>Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)</i>
код	наименование специальности
	квалификация
	<i>Бухгалтер ,специалист по налогообложению</i>

Разработчик (составитель)

Аслаев И.Г.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Очная форма обучения
1 семестр (180)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
Алгебра и начала анализа					
Раздел 1. Повторение (42)					
1	Тема 1.1. Введение	2/2		Урок	Решить задачи
2	Тема 1.2. Целые и рациональные числа	2/4		Урок	Решить задачи
3	Тема 1.3. Выполнение арифметических действий над числами	2/6		Практическое занятие	Решить задачи
4	Тема 1.4. Действительные числа.	2/8		Урок	Решить задачи
5	Тема 1.5. Иррациональные числа	2/10		Урок	Решить задачи
6	Тема 1.6. Избавление от иррациональности в знаменателе.	2/12		Практическое занятие	Решить задачи
7	Тема 1.7 Решение задач с использованием свойств степеней и корней	2/14		Практическое занятие	Решить задачи
8	Тема 1.8 Преобразований многочленов	2/16		Урок	Решить задачи
9	Тема 1.9 Решение задач с использованием градусной меры угла.	2/18		Практическое занятие	Решить задачи
10	Тема 1.10 Модуль числа и его свойства.	2/20		Урок	Решить задачи
11	Тема 1.11 Раскрытие модуля числа	2/22		Практическое занятие	Решить задачи
12	Тема 1.12 Самостоятельная работа № 1	2/24		Практическое занятие	Решить задачи
13	Тема 1.13 Решение задач на движение и совместную работу	2/26		Практическое занятие	Решить задачи
14	Тема 1.14 Решение задач на смеси и сплавы	2/28		Практическое занятие	Решить задачи
15	Тема 1.15 Решение задач с помощью числовых неравенств	2/30		Практическое занятие	Решить задачи
16	Тема 1.16 Решение задач с использованием числовых функций	2/32		Практическое занятие	Решить задачи
17	Тема 1.17 Самостоятельная работа № 2	2/34		Практическое занятие	Решить задачи
18	Тема 1.18 Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций	2/36		Практическое занятие	Решить задачи
19	Тема 1.19 Использование свойств и графиков обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	2/38		Практическое занятие	Решить задачи
20	Тема 1.20 Графическое решение уравнений и неравенств.	2/40		Практическое занятие	Решить задачи

21	Тема 1.21 Использование операций над множествами и высказываниями	2/42		Практическое занятие	Решить задачи
22	Тема 1.22 Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной	2/44		Практическое занятие	Решить задачи
23	Тема 1.23 Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии	2/46		Практическое занятие	Решить задачи
24	Контрольная работа №1	2/48		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
Раздел 2. Теория множества и логика высказываний(24)					
25	Тема 2.1. Множества.	2/50		Урок	Решить задачи
26	Тема 2.2. Операции над множествами	2/52		Урок	Решить задачи
27	Тема 2.3. Круги Эйлера	2/54		Урок	Решить задачи
28	Тема 2.4. Операции над высказываниями	2/56		Урок	Решить задачи
29	Тема 2.5. Связь высказываний с множествами	2/58		Урок	Решить задачи
30	Тема 2.6. Законы логики	2/60		Урок	Решить задачи
31	Тема 2.7. Решение логических задач	2/62		Практическое занятие	Решить задачи
32	Тема 2.8. Теоремы	2/64		Урок	Решить задачи
33	Тема 2.9. Виды математических утверждений	2/66		Урок	Решить задачи
34	Тема 2.10. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия	2/68		Урок	Решить задачи
35	Тема 2.11. <i>Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида</i>	2/70		Урок	Решить задачи
36	Тема 2.12. <i>Малая теорема Ферма. Функция Эйлера</i>	2/72		Урок	Решить задачи
37	Тема 2.13. <i>Функция Эйлера</i>	2/74		Урок	Решить задачи
38	Контрольная работа №2	2/76		Практическое занятие	Повторить пройденный материал
Раздел 3. Основы тригонометрии (32)					
39	Тема 3.1. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность	2/78		Урок	Решить задачи
40	Тема 3.2. Тригонометрические функции чисел и углов.	2/80		Урок	Решить задачи
41	Тема 3.3. Формулы приведения.	2/82		Практическое занятие	Решить задачи
42	Тема 3.4. Сложения тригонометрических функций	2/84		Практическое занятие	Решить задачи

43	Тема 3.5. Преобразование суммы, разности	2/86		Практическое занятие	Решить задачи
44	Тема 3.6. Самостоятельная работа № 3	2/88		Практическое занятие	Решить задачи
45	Тема 3.7. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность	2/90		Урок	Решить задачи
46	Тема 3.8. Наибольшее и наименьшее значение функции.	2/92		Практическое занятие	Решить задачи
47	Тема 3.9 Четные и нечетные функции, периодичность	2/94		Урок	Решить задачи
48	Тема 3.10 Тригонометрические функции числового аргумента	2/96		Урок	Решить задачи
49	Тема 3.11 Свойства и графики тригонометрических функций.	2/98		Урок	Решить задачи
50	Тема 3.12 Обратные тригонометрические функции	2/100		Урок	Решить задачи
51	Тема 3.13 Самостоятельная работа № 4	2/102		Практическое занятие	Решить задачи
52	Тема 3.14 Тригонометрические уравнения	2/104		Урок	Решить задачи
53	Тема 3.15 Однородные тригонометрические уравнения.	2/106		Практическое занятие	Решить задачи
54	Тема 3.16 Решение простейших тригонометрических неравенств	2/108		Практическое занятие	Решить задачи
55	Тема 3.17 Простейшие системы тригонометрических уравнений	2/110		Практическое занятие	Решить задачи
56	Тема 3.18 Подготовка к контрольной работе	2/112		Практическое занятие	Решить задачи
57	Контрольная работа №3	2/114		Практическое занятие	
Раздел 4. Корни, степени, логарифмы (24)					
58	Тема 4.1. Степень с действительным показателем	2/116		Урок	Решить задачи
59	Тема 4.2. Простейшие показательные уравнения	2/118		Практическое занятие	Решить задачи
60	Тема 4.3. Простейшие показательные неравенства	2/120		Практическое занятие	Решить задачи
61	Тема 4.4. Показательная функция	2/122		Урок	Решить задачи
62	Тема 4.5. Решение показательных уравнений и неравенств	2/124		Практическое занятие	Решить задачи
63	Тема 4.6. Самостоятельная работа № 5	2/126		Практическое занятие	Решить задачи
64	Тема 4.7. Логарифм, свойства логарифма	2/128		Урок	Решить задачи
65	Тема 4.8. Десятичные и натуральные логарифмы	2/130		Урок	Решить задачи
66	Тема 4.9.	2/132		Практическое занятие	Решить задачи

	Преобразование логарифмических выражений.				
67	Тема 4.10. Логарифмические уравнения.	2/134		Практическое занятие	Решить задачи
68	Тема 4.11. Логарифмические неравенства.	2/136		Практическое занятие	Решить задачи
69	Тема 4.12. Логарифмическая функция и ее свойства и график	2/138		Урок	Решить задачи
70	Тема 4.13. Решение логарифмических уравнений и неравенств	2/140		Практическое занятие	Решить задачи
71	Тема 4.14 Самостоятельная работа № 5	2/142		Практическое занятие	Решить задачи
71	Тема 4.15. Степенная функция и ее свойства и график.	2/144		Урок	Решить задачи
73	Тема 4.16. Иррациональные уравнения.	2/146		Практическое занятие	Решить задачи
74	Контрольная работа №4	2/148		Практическое занятие	
Раздел 5. Комплексные числа (14)					
75	Тема 5.1. Первичные представления о множестве комплексных чисел	2/150		Урок	Решить задачи
76	Тема 5.2. <i>Действия с комплексными числами</i>	2/152		Урок	Решить задачи
77	Тема 5.3. <i>Комплексно сопряженные числа.</i>	2/154		Урок	Решить задачи
78	Тема 5.4 <i>Модуль и аргумент числа.</i>	2/156		Урок	Решить задачи
79	Тема 5.5 <i>Тригонометрическая форма комплексного числа.</i>	2/158		Урок	Решить задачи
80	Тема 5.6 Показательная форма комплексного числа	2/160		Урок	Решить задачи
81	Тема 5.7 <i>Решение уравнений в комплексных числах.</i>	2/162		Практическое занятие	Решить задачи
82	Тема 5.7 <i>Подготовка к контрольной работе</i>	2/164		Практическое занятие	Решить задачи
83	Контрольная работа №5	2/166		Практическое занятие	
Раздел 6. Метод интервалов (12)					
84	Тема 6.1. Метод интервалов для решения неравенств	2/168		Урок	Решить задачи
85	Тема 6.2. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число	2/170		Урок	Решить задачи
86	Тема 6.3. Преобразования графиков функций: отражение относительно координатной оси	2/172		Урок	Решить задачи
87	Тема 6.4. Графические методы решения уравнений и неравенств.	2/174		Практическое занятие	Решить задачи
88	Тема 6.5. Решение уравнений и неравенств,	2/176		Практическое занятие	Решить задачи

	содержащих переменную под знаком модуля.				
89	Тема 6.6. Подготовка к диф. зачету	2/178		Практическое занятие	Решить задачи
90	Тема 6.6 Дифференцированный зачет	2/180		Практическое занятие	
Всего часов		90/90 180			

2 семестр (134)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
Раздел 7. Уравнения и неравенства (22)					
91	Тема 7.1. Системы уравнений	2/182		Практическое занятие	Решить задачи
92	Тема 7.2. Системы неравенств	2/184		Практическое занятие	Решить задачи
93	Тема 7.3. Взаимно обратные функции	2/186		Урок	Решить задачи
94	Тема 7.4. Уравнения с параметром	2/188		Практическое занятие	Решить задачи
95	Тема 7.5. <i>Формула Бинома Ньютона.</i>	2/190		Урок	Решить задачи
96	Тема 7.6. <i>Теорема Виета, теорема Безу</i>	2/192		Урок	Решить задачи
97	Тема 7.7. <i>Основная теорема алгебры.</i>	2/194		Урок	Решить задачи
98	Тема 7.8. <i>Теорема Ферма о сумме квадратов</i>	2/196		Урок	Решить задачи
99	Тема 7.9. <i>Суммы и ряды</i>	2/198		Урок	Решить задачи
100	Тема 7.10 <i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена</i>	2/200		Урок	Решить задачи
101	Контрольная работа №6	2/202		Практическое занятие	Решить задачи
Раздел 8. Элементы математического анализа (28)					
102	Тема 8.1 Понятие предела функции в точке	2/204		Урок	Решить задачи
103	Тема 8.2. Непрерывность функции	2/206		Урок	Решить задачи
104	Тема 8.3. Дифференцируемость функции	2/208		Урок	Решить задачи
105	Тема 8.4. Производные элементарных функций.	2/210		Практическое занятие	Решить задачи
106	Тема 8.5. Вторая производная	2/212		Практическое занятие	Решить задачи
107	Тема 8.6. Точки экстремума	2/214		Практическое занятие	Решить задачи
108	Тема 8.7 <i>Построение графиков функций с помощью производных</i>	2/216		Практическое занятие	Решить задачи
109	Тема 8.8 Самостоятельная работа №6	2/218		Практическое занятие	Решить задачи

110	Тема 8.9 Первообразная	2/220		Практическое занятие	Решить задачи
111	Тема 8.10 Площадь криволинейной трапеции	2/222		Практическое занятие	Решить задачи
112	Тема 8.11 Формула Ньютона-Лейбница	2/224		Практическое занятие	Решить задачи
113	Тема 8.12 <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения</i>	2/226		Практическое занятие	Решить задачи
114	Тема 8.13 <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств</i>	2/228		Практическое занятие	Решить задачи
115	Тема 8.14 Контрольная работа №7	2/230		Практическое занятие	
Геометрия					
Раздел 9. Повторение (10)					
116	Тема 9.1. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости	2/232		Практическое занятие	Решить задачи
117	Тема 9.2. Решение задач с использованием теорем о треугольниках	2/234		Практическое занятие	Решить задачи
118	Тема 8.3. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями	2/236		Практическое занятие	Решить задачи
119	Тема 8.4. Вычисления длин и площадей	2/238		Практическое занятие	Решить задачи
120	Тема 8.5. <i>Решение задач с помощью векторов и координат</i>	2/240		Практическое занятие	Решить задачи
Раздел 10. Стереометрия (20)					
121	Тема 10.1 Аксиомы стереометрии и следствия из них	2/242		Урок	Решить задачи
122	Тема 10.2 Построение сечений многогранников	2/244		Практическое занятие	Решить задачи
123	Тема 10.3 Скрещивающиеся прямые в пространстве	2/246		Урок	Решить задачи
124	Тема 10.4 Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве	2/248		Урок	Решить задачи
125	Тема 10.5 Перпендикулярность прямой и плоскости	2/250		Практическое занятие	Решить задачи
126	Тема 10.6 <i>Виды тетраэдров.</i>	2/252		Урок	Решить задачи
127	Тема 10.7 Расстояния между фигурами в пространстве	2/254		Практическое занятие	Решить задачи
128	Тема 10.8 Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости	2/256		Практическое занятие	Решить задачи
129	Тема 10.9 <i>Трехгранный и многогранный угол</i>	2/258		Урок	Решить задачи

130	Тема 10.10 Контрольная работа №8	2/260		Практическое занятие	
Раздел 11. Многогранники и тела вращения (26)					
131	Тема 11.1. Виды многогранников. <i>Теорема Эйлера</i>	2/262		Урок	Решить задачи
132	Тема 11.2. Призма	2/264		Урок	Решить задачи
133	Тема 11.3. Пирамида	2/266		Урок	Решить задачи
134	Тема 11.4. Площади поверхностей многогранников	2/268		Урок	Решить задачи
135	Тема 11.5. Тела вращения	2/270		Урок	Решить задачи
136	Тема 11.6. Усеченный пирамида и конус	2/272		Урок	Решить задачи
137	Тема 11.7. Вписанные и описанные сферы	2/274		Урок	Решить задачи
138	Тема 11.8. Объемы многогранников и тел вращения	2/276		Урок	Решить задачи
139	Тема 11.9. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения</i>	2/278		Практическое занятие	Решить задачи
140	Тема 11.10. Площадь сферы.	2/280		Практическое занятие	Решить задачи
141	Тема 11.11. Площадь поверхности цилиндра и конуса	2/282		Практическое занятие	Решить задачи
142	Тема 11.12. Комбинации многогранников и тел вращения.	2/284		Урок	Решить задачи
143	Контрольная работа №9	2/286		Практическое занятие	
Раздел 12. Координаты и векторы (6)					
144	Тема 12.1. Векторы и координаты.	2/288		Урок	Решить задачи
145	Тема 12.2. Уравнение плоскости и сферы	2/290		Урок	Решить задачи
146	Тема 12.3. <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат</i>	2/292		Практическое занятие	Решить задачи
Раздел 13. Движение (6)					
147	Тема 13.1 Подобие в пространстве	2/294		Урок	Решить задачи
148	Тема 13.2 <i>Движения в пространстве</i>	2/296		Урок	Решить задачи
149	Тема 13.3. <i>Преобразование подобия, гомотетия</i>	2/298		Урок	Решить задачи
Раздел 14. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика (16)					
150	Тема 14.1. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	2/300		Практическое занятие	Решить задачи
151	Тема 14.2. Вычисление вероятностей независимых событий	2/302		Урок	Решить задачи

152	Тема 14.3. Дискретные случайные величины и распределения	2/304		Практическое занятие	Решить задачи
153	Тема 14.4. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли	2/306		Практическое занятие	Решить задачи
154	Тема 14.5. Нормальное распределение. Функция Лапласа	2/308		Практическое занятие	Решить задачи
155	Тема 14.6. Ковариация двух случайных величин	2/310		Практическое занятие	Решить задачи
156	Тема 14.7 <i>Построение соответствий</i>	2/312		Практическое занятие	Решить задачи
157	Тема 14.8 Подготовка к экзамену	2/314		Практическое занятие	
	Экзамен				
Всего за 2 семестр		70/64			
Всего часов		134			

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ПУД.02 Математика

Математический и общий естественнонаучный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

38.02.01

Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Бухгалтер, специалист по налогообложению

Разработчик (составитель)

Аслаев И.Г

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2022

І Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины математика, входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.01 «Экономика бухгалтерский учёт (по отраслям)». Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 282 часа, на консультации 6 часов.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	І. Выпускник научится	ІІІ. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	Свободно оперировать ³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том	Свободно оперировать ⁴ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и

³ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

⁴ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	<p>числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p>объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>
<p>Числа и выражения</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами;</p>

	<p>десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й</p>

	<p>4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; применять теорему Безу к решению уравнений; применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах; изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при</p>	<p>и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; применять теорему Безу к решению уравнений; применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах; изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять и решать уравнения,</p>
--	--	---

	<p>решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	<p>неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <p>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>
Функции	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием</p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при</p>

	<p>логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	<p>решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>
--	---	---

<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; исследовать функции на монотонность и экстремумы; строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; исследовать функции на монотонность и экстремумы; строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей,</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и</p>

	<p>вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p>произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>
<p>Текстовые задачи</p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <p>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <p>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <p>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <p>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <p>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <p>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального</p>

	<p>анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	<p>результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> решать практические задачи и задачи из других предметов</p>
Геометрия	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах</p>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма,</p>

	<p>стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о теореме</p>	<p>параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p>
--	--	--

	<p>Эйлера, правильных многогранниках; владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	<p>владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять с использованием</p>
--	--	--

		свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
Векторы и координаты в пространстве	Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
История математики	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России
Методы математики	Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание результатов освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 38.02.06 «Финансы», рабочей программой общеобразовательной учебной дисциплины математика предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение практических работ,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления результатов освоения дисциплины. В ходе практической работы обучающиеся учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

- Практическая работа №1 «Выполнение арифметических действий над числами»
- Практическая работа №2 «Иррациональные числа»
- Практическая работа №3 «Приближенные вычисления и решения прикладных задач»
- Практическая работа №4 «Арифметические действия с комплексными числами»
- Практическая работа №5 «Корни натуральной степени из числа и их свойства.»
- Практическая работа №6 «Степени с действительными показателями.»
- Практическая работа №7 «Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени»
- Практическая работа №8 «Определение равносильности выражений с радикалами»
- Практическая работа №9 «Решение показательных уравнений Решение показательных уравнений»
- Практическая работа №10 «Решение прикладных задач на сложные проценты»
- Практическая работа №11 «Решение логарифмических уравнений»
- Практическая работа №12 «Нахождение синуса, косинуса, тангенса и котангенса аргумента»
- Практическая работа №13 «Формулы приведения»
- Практическая работа №14 «Формулы сложения»
- Практическая работа №15 «Формулы удвоения»
- Практическая работа №16 «Формулы половинного угла»
- Практическая работа №17 «Применение основных тригонометрических тождеств»
- Практическая работа №18 «Применение основных формул тригонометрии»
- Практическая работа №19 «Решение по тригонометрическому кругу тригонометрических уравнений»
- Практическая работа №20 «Решение тригонометрических уравнений методом приведения к линейному и квадратному уравнению»
- Практическая работа №21 «Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители»
- Практическая работа №22 «Решение тригонометрических неравенств»
- Практическая работа №23 «Применение обратных тригонометрических функции при решении уравнений»

- Практическая работа №24 «Нахождение области определения и области значений функции»
- Практическая работа №25 «Построение графиков функций»
- Практическая работа №26 «Применение свойств функций при решении задач на экстремум»
- Практическая работа №27 «Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения»
- Практическая работа №28 «Решение практических задач с использованием правил комбинаторики»
- Практическая работа №29 «Решение практических задач на обработку числовых данных»
- Практическая работа №30 «Подготовка к дифференцированному зачету»
- Практическая работа №31 «Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии»
- Практическая работа №32 «Применение таблицы производных элементарных функций»
- Практическая работа №33 «Проведение с помощью производной исследования функции»
- Практическая работа №34 «Применение производной для нахождения экстремума»
- Практическая работа №35 «Решение задач на связь первообразной и ее производной»
- Практическая работа №36 «Вычисление первообразной для функции»
- Практическая работа №37 «Применение интеграла для вычисления физических величин»
- Практическая работа №38 «Применение интеграла для вычисления площадей»
- Практическая работа №39 «Решение рациональных уравнений и систем»
- Практическая работа №40 «Решение иррациональных уравнений и систем»
- Практическая работа №41 «Решение показательных уравнений и систем»
- Практическая работа №42 «Решение тригонометрических уравнений и систем»
- Практическая работа №43 «Повторение основных приемов решения систем»
- Практическая работа №44 «Решение систем уравнений с применением всех приемов»
- Практическая работа №45 «Метод интервалов»
- Практическая работа №46 «Решение неравенств и систем неравенств»
- Практическая работа №47 «Применение математических методов для решения содержательных задач»
- Практическая работа №48 «Применение расположения прямых и плоскостей при решении задач»
- Практическая работа №49 «Решение задач на вычисление площадей плоских фигур»
- Практическая работа №50 «Теоремы о вычислении объемов пространственных тел»
- Практическая работа №51 «Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел»
- Практическая работа №52 «Скалярное произведение векторов, векторные уравнения прямой и плоскости»
- Практическая работа №53 «Нахождение уравнений окружности, сферы»
- Практическая работа №54 «Векторное уравнение прямой и плоскости»
- Практическая работа №55 «Применение векторов для вычисления величин углов и расстояний»
- Практическая работа №56 «Решение задач на действия с векторами»
- Практическая работа №57 «Повторение изученного»

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

Практическая работа №1

«Выполнение арифметических действий над числами»

Задание 1.

Записать в виде десятичной дроби:

1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{8}{11}$; 3) $\frac{3}{5}$; 4) $-\frac{3}{4}$;

Задание 2.

Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:

1) 0,(6); 2) 1,(55); 3) 0,1(2); 4) -0,(8); 5) -3,(27); 6) -2,3(82).

Задание 3.

Установить, какая пара чисел 5,4 и 5,5 или 5,5 и 5,6 образует десятичное приближение числа $\sqrt{31}$ с недостатком и с избытком.

Задание 4.

Какое из равенств $|x| = x$ или $|x| = -x$ является верным, если:

1) $x = 5 - \sqrt{7}$; 2) $x = 4 - 3\sqrt{3}$; 3) $x = 5 - \sqrt{10}$?

Задание 5.

Выяснить, каким числом (рациональным или иррациональным) является числовое значение выражения:

1) $(\sqrt{8} - 3)(3 + 2\sqrt{2})$; 2) $(\sqrt{27} - 2)(2 - 3\sqrt{3})$; 3) $(\sqrt{50} + 4\sqrt{2})\sqrt{2}$;
4) $(5\sqrt{3} + \sqrt{27})\sqrt{3}$; 5) $(\sqrt{3} - 1)^2 + (\sqrt{3} + 1)^2$; 6) $(\sqrt{5} - 1)^2 - (\sqrt{5} + 1)^2$

Задание 6.

Вычислить:

1) $\sqrt{(\sqrt{7 - 2\sqrt{10}} + \sqrt{2}) \cdot 2\sqrt{5}}$; 2) $\sqrt{(\sqrt{16 - 6\sqrt{7}} + \sqrt{7}) \cdot 3}$;
3) $\sqrt{(\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} - \sqrt{8 - 2\sqrt{15}}) \cdot 2 + 7}$.

Практическая работа №2 «Иррациональные числа»

1. Запишите конечные десятичные дроби 0,3; 1,6; 2,25 в виде обыкновенных дробей.

2. Запишите обыкновенные дроби $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{2}$; $\frac{7}{3}$ в виде десятичных дробей (конечных или бесконечных).

3. Запишите периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной:

а) 0,(4); б) 2,(17); в) 0,2(54).

4. Может ли разность двух иррациональных чисел быть рациональным числом?

5. Найдите все действительные числа x , для каждого из которых справедливо равенство:

а) $|x-3|=1$; б) $|2x+5|=3$.

6. Найдите все действительные числа x , для каждого из которых справедлива неравенство:

а) $|x-1|>2$; б) $|x+3|\leq 4$.

Практическая работа №3

«Приближенные вычисления и решения прикладных задач»

Краткий теоретический материал

Определение. Абсолютной погрешностью приближения называется модуль разности между точным значением величины и ее приближенным значением.

$\Delta = |a - x|$, где Δ – абсолютная погрешность, x – приближенное значение некоторой величины (например, полученное путём однократного измерения этой величины), a – ее точное значение величины,

$$\Delta = |a - x| \Rightarrow a - x = \pm \Delta \Rightarrow a = x \pm \Delta$$

Пример 1

Найти абсолютную погрешность приближения 0,44 числа $\frac{4}{9}$.

$$\Delta = \left| \frac{4}{9} - 0,44 \right| = \left| \frac{4}{9} - \frac{11}{25} \right| = \left| \frac{100 - 99}{225} \right| = \frac{1}{225}$$

На практике во многих случаях точное значение бывает неизвестно, поэтому абсолютную погрешность найти нельзя. Однако можно дать оценку абсолютной погрешности, если известны приближения с избытком и с недостатком.

Определение. Границей абсолютной погрешности Δ приближения называется такое положительное число h больше которого абсолютная погрешность быть не может.

$$\Delta = |a - x| \leq h$$

Пример 2

$$\frac{1}{225} = 0,004444... < 0,0045$$

$x - \Delta$ – Нижняя граница (Н.Г.) $x + \Delta$ – Верхняя граница (В.Г.)

Приближенные числа, как и точные записываются как правило при помощи десятичных дробей. Но если в записи точного числа все его цифры верные, то в приближенном некоторые его цифры верные, а другие являются сомнительными.

Определение. Цифра называется верной (точно значащей), если абсолютная погрешность числа не превосходит единицы того разряда в котором записана эта цифра. В противном случае она называется сомнительной.

Пример 3

$x = 3,7412 \pm 0,002$ Определить верные и сомнительные цифры.

$$\text{В.Г.} = 3,7412 + 0,002 = 3,7432$$

$$\text{Н.Г.} = 3,7412 - 0,002 = 3,7392$$

Верные – 3 и 7, сомнительные 4,1 и 2.

Замечания

В записи приближенного числа сохраняются только верные цифры. $x = 3,7$

Если в десятичной дроби последние верные цифры нули, то они остаются в записи числа.

$$x = 0,301 \pm 0,001$$

$$\text{В.Г.} = 0,302 \quad \text{Н.Г.} = 0,300 \Rightarrow x = 0,30$$

В десятичной записи числа значащими цифрами называются все его верные цифры, начиная с первой слева отличной от нуля.

$$0,583; 38,57; 38,507; 29,830$$

Правило округления чисел: Если первая слева отбрасываемая цифра меньше 5, то округляют с недостатком, если это цифра 5 или больше, то округляют с избытком.

Пример 4

$$5,739 \text{ (с точностью до } 0,01) \approx 5,74$$

$$3,53 \text{ (с точностью до целых)} \approx 4$$

$$30253 \text{ (с точностью до } 1000) \approx 30000$$

Но абсолютной погрешности недостаточно для полной характеристики приближения. Если измерять расстояние между двумя городами, которое равно 100 км, с точностью до 1 м, то это будет точное измерение, а если с точностью до 1 м измерена длина участка земли, которая равна 10 м, то это грубое измерение.

Определение. Относительной погрешностью называется отношение абсолютной погрешности к приближенному значению измеряемой величины. Обычно выражается в процентах.

$$\omega = \frac{\omega}{x}; \quad \omega\% = \frac{\omega}{x} \cdot 100\% \quad \text{либо} \quad \varepsilon(x) = \frac{\Delta x}{x_0}$$

Т.о. для более полной оценки точности измерений необходимо определить, какую часть, или сколько процентов, составляет абсолютная погрешность от значения данной величины.

Пример 5

Сравнить точность двух измерений.

$$d = 4 \pm 0,3; \quad H = 600 \pm 0,3$$

$$\omega(d) = \frac{0,3}{4} = \frac{3}{10} \div 4 = \frac{3}{10} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{40} = 0,075 = 7,5\%$$

$$\omega(H) = \frac{0,3}{600} = \frac{3}{10} \div 600 = \frac{3}{10} \cdot \frac{1}{600} = \frac{3}{6000} = \frac{1}{2000} = 0,5 \cdot 0,001 = 0,0005 = 0,05\%$$

Второе измерение более точное.

Задание 1.

Найти абсолютную погрешность приближения 0,55 числа $\frac{5}{8}$

Задание 2.

$x = 4,7452 \pm 0,003$ Определить верные и сомнительные цифры

Задание 3.

Сравнить точность двух измерений:

$$d = 5 \pm 0,3; \quad H = 500 \pm 0,3$$

Задание 4.

Найти абсолютную погрешность приближения 0,77 числа $\frac{7}{9}$

Задание 5.

$x = 5,7462 \pm 0,002$ Определить верные и сомнительные цифры

Задание 6.

Сравнить точность двух измерений:

$$d = 4 \pm 0,2; \quad H = 700 \pm 0,2$$

В следующих заданиях принято: «точное» значение числа $\pi = 3,14159$; ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; постоянная Авагадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Задание 7.

Округлите до десятитысячных.

1) 2,3289654; 2) 366540345; 3) 2,32802654;

4) 123,7659012; 5) 2,3285554; 6) 0,0006754.

Задание 8.

Вычислите относительную погрешность.

1) $\pi \approx 3,141$; 2) $g \approx 10 \text{ м/с}^2$; 3) $\pi \approx 3,1464$;

4) $g \approx 9,8 \text{ м/с}^2$; 5) $N_A \approx 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

Задание 9.

Запишите число в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите мантиссу до тысячных.

1) 735274; 2) 32465103; 3) 6,0054; 4) 0,000000011;

5) $139,2 \cdot 10^{-3}$; 6) $7543 \cdot 10^{-5}$.

Задание 10.

Найдите относительную погрешность (в процентах) следующих измерений; проценты вычислите с точностью до 0,1.

1) $A = 240 \pm 1$;

2) радиус Земли (в км): $R = 6380 \pm 1$;

3) скорость света (в км/с): $|c - 2,998 \cdot 10^5| < 100$;

4) диаметр Луны (в км): $d = 3476 \pm 1$.

Практическая работа №4 «Арифметические действия с комплексными числами»

№1. Выполните сложение и вычитание комплексных чисел: (3 балла)

1) $z_1 = -3 + 5i, z_2 = 4 - 7i;$

2) $z_1 = -\frac{2}{3} + \frac{1}{4}i, z_2 = \frac{1}{4} + \frac{5}{6}i;$

3) $z_1 = -0,6 + 0,2i, z_2 = -0,4 - 0,5i;$

№2. (1 балл)

Выполните графически сложение чисел $z_1 = -1 + 3i$ и $z_2 = 4 + 5i$.

№3. (4 балла)

Найдите произведение комплексных чисел:

1) $z_1 = 2 - 3i, z_2 = -4 + i;$

2) $z_1 = \frac{2}{3} - \frac{1}{4}i, z_2 = \frac{2}{3} + \frac{1}{4}i;$

3) $z_1 = \sqrt{5}i, z_2 = 4\sqrt{5}i;$

4) $z_1 = 5 - 3i, z_2 = 2i.$

№4. (3 балла)

Выполните действия:

1) $\frac{1}{i};$

2) $\frac{1}{1-i};$

3) $\frac{3-2i}{1+3i}.$

№5. (2 балла)

Возвести в степень комплексные числа $2i, \left(\frac{i}{2}\right)^8.$

№6. Решите квадратные уравнения: (3 балла)

а) $x^2 - 2x + 2 = 0;$

б) $4x^2 + 4x + 5 = 0;$

в) $x^2 - 14x + 74 = 0.$

Практическая работа №5 «Корни натуральной степени из числа и их свойства»

1 вариант	2 вариант
№1 Вычислить: 2 балла	
а) $\sqrt[3]{-216}$; б) $\sqrt[5]{32}$;	в) $\sqrt[3]{-\frac{27}{8}}$; г) $\sqrt[4]{\frac{81}{625}}$.
№2. Решите уравнение: 2 балла	
а) $x^2=64$; б) $x^4 - 81=0$;	в) $16x^4 - 1=0$; г) $12\frac{3}{4} - \frac{3}{4}x^2 = 0$.
№3. Вычислить: 2 балла	
а) $\sqrt[3]{0,008 \cdot 27}$; б) $\frac{\sqrt[3]{24}}{4\sqrt[3]{2}}$;	в) $\frac{5\sqrt[3]{17}}{\sqrt[3]{136}}$; г) $\frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[3]{-9}}$.
№4. Упростите выражение: 2 балла	
а) $\sqrt[4]{2^{14} q^{28}}$; б) $\sqrt[5]{11^5 d^{10}}$; в) $\frac{\sqrt[3]{375n^2}}{\sqrt[3]{3n^{14}}}$;	г) $\sqrt[4]{8x^3 y^5} \cdot \sqrt[4]{2xy^7}$; д) $\sqrt[5]{\frac{8c^2}{d}} : \sqrt[5]{\frac{d^9}{4c^3}}$; е) $\sqrt[4]{6-2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}}$.
№5. Вынесите множитель из-под знака корня. 2 балла	
а) $\sqrt[5]{-128a^7}$;	б) $\sqrt[4]{6a^{12}b^6}$.
№6. Внесите множитель под знак корня. 2 балла	
$2a \cdot \sqrt[4]{3a}, a > 0$	$2b \cdot \sqrt[5]{5b^2}, b > 0$

Практическая работа №6
«Степени с действительными показателями»

1 вариант

Задание 1.

Представить в виде степени с рациональным показателем:

1) $\sqrt{x^3}$; 2) $\sqrt[3]{a^4}$; 3) $\sqrt[4]{b^3}$; 4) $\sqrt[5]{x^{-1}}$; 5) $\sqrt[6]{a}$; 6) $\sqrt[7]{b^{-3}}$.

Задание 2.

Представьте в виде корня из степени с целым показателем:

1) $x^{\frac{1}{4}}$; 2) $y^{\frac{2}{5}}$; 3) $a^{-\frac{5}{6}}$; 4) $(2x)^{\frac{1}{2}}$; 5) $b^{-\frac{1}{3}}$; 6) $(3b)^{-\frac{2}{3}}$.

Задание 3.

Найдите значение выражения: $\left(\frac{36^3}{125^2}\right)^{\frac{1}{6}}$.

Задание 4.

Найдите значение выражения: $\left(2^{\frac{5}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} - 3^{\frac{5}{3}} \cdot 2^{-\frac{1}{3}}\right) \cdot \sqrt[3]{6}$.

Задание 5.

Вычислите: $5 \cdot 25^{0,5} - 2$.

Задание 6.

Вычислите: $24 \cdot 16^{\frac{1}{2}} - 6$.

Задание 7.

Представьте данное выражение в виде степени: $a^{-1,2} \cdot a^{1,8} \cdot a^{-1,6}$.

2 вариант

Задание 1.

Вычислите: $-24 \cdot 125^{\frac{1}{3}} - 39$.

Задание 2.

Вычислите: $4,7 - 8^{\frac{1}{3}} \cdot 2^3$.

Задание 3.

Вычислите: $\frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{\sqrt[4]{36}}$.

Задание 4.

Вычислите: $\frac{(0,216^{\frac{4}{9}})^{\frac{3}{2}}}{0,09^{\frac{3}{4}} \cdot 0,027^{\frac{1}{6}}}$.

Задание 5.

Вычислите: $18 \cdot 27^{-\frac{2}{3}} - 0,4$

Задание 6.

Вычислите: $\left(\frac{81}{16}\right)^{\frac{1}{4}} + \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}}$.

Задание 7.

Найдите значение выражения $(0,216^{\frac{8}{27}})^{\frac{9}{4}}$.

Задание 8.

Вычислите: $0,064^{\frac{1}{6}} \cdot 0,16^{\frac{1}{4}}$.

Задание 9.

Вычислите: $9^{-\frac{3}{2}} - (5^0)^3 \cdot 3 + (0,01)^{-0,5} - 9 \cdot 3^{-3} \cdot 27^{-\frac{2}{3}}$.

Задание 10.

Вычислите: $\frac{35}{25^{\frac{1}{2}}} \cdot 4^{\frac{1}{2}}$.

Задание 11.

Вычислите: $2^3 \cdot 2^{-2} + 2^{-3} \cdot 2^2 + 1,25$.

Задание 12.

Вычислите: $\frac{1}{(5 \cdot 4)^{-2}} - \frac{1}{(2 \cdot 10)^{-2}}$.

Задание 13.

Вычислите: $2 \cdot \left(\frac{1}{64^{-\frac{1}{3}}}\right) + 0,8$.

Практическая работа №7

«Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени»

Задание 1.

Представьте данное выражение в виде степени: $y^{1,7} \cdot y^{2,8} \cdot y^{-1,5}$.

Задание 2.

Упростите выражение: $b^{-0,2} : b^{-0,7}$.

Задание 3.

Упростите выражение: $(a^{-1,5})^{\frac{2}{3}}$.

Задание 4.

Сократите дробь: $\frac{x^{33} - 1}{x^{33} + x^{22} + x^{11}}$.

Задание 5.

Найдите значение выражения: $\left(\frac{x^{-\frac{1}{2}} \cdot x^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{x^{-1}}}\right)^{\frac{3}{4}}$ при $x = 0,0625$.

Задание 6.

Упростите выражение $\frac{1 - y^{\frac{3}{2}}}{1 + y^{\frac{1}{2}} + y} + 2\sqrt{y}$.

Задание 7.

Упростите выражение $\frac{a^{\frac{2}{3}} - 16}{a^{\frac{1}{3}} - 4} - a^{\frac{1}{3}}$.

Задание 8.

Найдите значение выражения $9^{3p} \cdot 3^{-\frac{1}{p}}$ при $p = \frac{1}{2}$.

Задание 9.

Найдите значение выражения $3^{-6p} \cdot \frac{1}{3^{-4p}}$ при $p = -2$.

Практическая работа №8

«Определение равносильности выражений с радикалами»

Задание 1.

Решить уравнения.

- 1) $\sqrt{x} = 2$; 2) $\sqrt{x} = 7$; 3) $\sqrt[3]{x} = 2$; 4) $\sqrt[3]{x} = -3$;
5) $\sqrt[3]{1-3x} = 0$; 6) $\sqrt[4]{x} = 1$; 7) $\sqrt[4]{2-x} = 0$.

Задание 2.

Решить уравнения.

- 1) $(x-2)(x+3) = 0$; 2) $(x-1)\sqrt{x+4} = 0$;
3) $\sqrt{(x-2)(x+8)} = 0$; 4) $\sqrt{x+1} \cdot \sqrt{2x+7} = 0$.

В последнем уравнении надо учесть, что его область определения – промежуток $[-1; +\infty)$, поэтому $-3,5$ не является корнем рассматриваемого уравнения.

Задание 3.

Решить уравнения.

- 1) $\sqrt{2x-3} + \sqrt{4x+1} = 4$; 2) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+4} = 1$; 3) $\sqrt{x-1} - \sqrt{3x+5} = 1$.

Два первых уравнения требуют стандартных приемов решения иррациональных уравнений. Для третьего уравнения более иррациональным представляется следующий подход: рассматриваемое уравнение не имеет корней, так как при любом допустимом x его левая часть принимает отрицательные значения, тогда как правая – положительное число.

Задание 4.

Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\sqrt{2x^2 - x - 5} + x = 1$.

Задание 5.

Сколько корней имеет уравнение $(x^2 - 9)(\sqrt{3-2x} - x) = 0$.

Задание 6.

Решите уравнение $\sqrt{49 + 9x|x+4|} - 2x = 7$.

Практическая работа №11
«Решение логарифмических уравнений»

Пример 1. Решите уравнение: $\log_3(5x-1) = 2$.

Решение: Данное уравнение равносильно уравнению $5x-1=3^2$. Тогда получаем:
 $5x-1=3^2 \Leftrightarrow 5x-1=9 \Leftrightarrow 5x=10 \Leftrightarrow x=2$.

Ответ: $x=2$.

Пример 2. Решите уравнение: $\lg(x^2-2) = \lg x$.

Решение: Исходное уравнение равносильно системе
$$\begin{cases} x^2 - 2 > 0; \\ x > 0; \\ x^2 - 2 = x. \end{cases}$$

Но одно из условий области определения можно опустить, т.к. оно будет автоматически учитываться в силу равенства логарифмируемых выражений. Тогда получаем:

$$\begin{cases} x^2 - 2 > 0; \\ x > 0; \\ x^2 - 2 = x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 0; \\ x^2 - 2 = x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1; \\ x = 2; \end{cases} \Leftrightarrow x = 2.$$

Ответ: $x=2$.

Пример 3. Решите уравнение: $\log_x 4x = 2$.

Решение: Исходное уравнение равносильно системе
$$\begin{cases} 4x > 0; \\ x > 0; \\ x \neq 1; \\ x^2 = 4x. \end{cases}$$

Но условие $4x > 0$ области определения можно опустить, т.к. оно будет автоматически учитываться в силу присутствия других условий системы. Тогда получаем:

$$\begin{cases} 4x > 0; \\ x > 0; \\ x \neq 1; \\ x^2 = 4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 0; \\ x \neq 1; \\ x^2 = 4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0; \\ x = 4; \\ x > 0; \\ x \neq 1 \end{cases} \Leftrightarrow x = 4.$$

Ответ: $x=4$.

Пример 4. Решите уравнение: $\log_4(2x-1) \cdot \log_{0,3} x = \log_4(2x-1)$.

Решение: Сгруппируем все члены уравнения в левой части и вынесем общий множитель за скобки. Тогда данное уравнение равносильно уравнению $\log_4(2x-1) \cdot (\log_{0,3} x - 1) = 0$, которое в свою очередь равносильно совокупности систем:

$$\begin{cases} \log_4(2x-1) = 0; \\ x > 0; \end{cases} \quad \begin{cases} \log_{0,3} x - 1 = 0; \\ 2x - 1 > 0. \end{cases}$$

Условия $2x-1 > 0$ и $x > 0$ в соответствующих системах появились, как условия существования соответствующих логарифмов. Первая система имеет решение $x=1$, вторая – не имеет решений.

Ответ: $x = 1$.

Пример 5. Решите уравнение: $\lg^3 x - \lg x = 0$.

Решение: Введём новое неизвестное $t = \lg x$. Тогда данное уравнение примет вид $t^3 - t = 0$. Получаем корни $t = 0$ и $t = \pm 1$. Теперь остаётся решить три простейших уравнения: $\lg x = 0, \lg x = 1, \lg x = -1$. В итоге получаем: $x = 1, x = 10, x = 0,1$.

Ответ: $x = 1, x = 10, x = 0,1$.

Пример 6. Решите уравнение: $\log_2(x-5) + \log_2(x+2) = 3$.

Решение: Область определения данного уравнения задаётся системой неравенств $\begin{cases} x-5 > 0, \\ x+2 > 0. \end{cases}$ Воспользуемся свойством 2 и перейдём к уравнению $\log_2((x-5)(x+2)) = 3$, область определения которого шире области определения исходного уравнения. Тогда

данное уравнение равносильно системе $\begin{cases} x-5 > 0, \\ x+2 > 0, \\ \log_2((x-5)(x+2)) = 3. \end{cases}$ Решая полученную систему,

$$\text{имеем: } \begin{cases} x > 5, \\ x > -2, \\ (x-5)(x+2) = 2^3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 5, \\ x^2 - 3x - 18 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 5, \\ \begin{cases} x = 6, \\ x = -3 \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow x = 6.$$

Ответ: $x = 6$.

Упражнения

Решите уравнение:

1) $\log_{\frac{1}{2}}(7-8x) = -2$; 2) $\log_{0,7}(3x-1) = \log_{0,7}(6x+8)$; 3) $\log_{x+1}(x^2-3x-4) = 1$;

4) $\log_x(2x^2-3x-4) = 2$; 5) $\log_{3x+7}(5x+3) = \log_{3x+7}(9-x^2)$;

6) $\log_{\frac{1}{3}} 3x \cdot \log_{\frac{1}{3}}(3x-2) = \log_{\frac{1}{3}}(3x-2)$; 7) $\log_2^2 x - 3\log_2 x = 4$;

8) $\lg^2(x+1) = \lg(x+1)\lg(x-1) + 2\lg^2(x-1)$; 9) $\frac{1}{5-\lg x} + \frac{2}{1+\lg x} = 1$;

10) $\lg 9^{-1} + \frac{1}{3}\lg 3^{x(5x-7)} = 0$; 11) $\log_{1-2x^2} x = \frac{1}{4} - \frac{3}{\log_2(1-2x^2)^4}$;

12) $\log_7(2x^2-7x+6) - \log_7(x-2) = \log_7 x$; 13) $\log_2 x - 2\log_x 2 = -1$;

14) $\lg 2x = 2\lg(4x-15)$; 15) $\log_6(x-9)^2 - 2 = 2\log_6(x-2)$;

Практическая работа №12

«Нахождение синуса, косинуса, тангенса и котангенса аргумента»

Задание 1.

Вычислите:

1) $\sin \frac{7\pi}{6}$; 2) $\cos\left(-\frac{7\pi}{6}\right)$; 3) $\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right)$; 4) $\operatorname{ctg} \frac{9\pi}{4}$.

Задание 2.

Найдите значение выражения

1) $3\operatorname{tg}45^\circ - \sqrt{3}\operatorname{ctg}60^\circ + 4\sin 30^\circ$; 2) $\frac{8}{\sqrt{3}}\cos \frac{\pi}{6} - 7\sin \pi + \sqrt{2}\sin \frac{\pi}{4} + 2\operatorname{ctg} \frac{3\pi}{4}$.

Задание 3.

В какой четверти оканчивается угол α , если $\operatorname{tg}\alpha < 0$ и $\cos\alpha < 0$?

Задание 4.

Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $0,5\cos t + 2$.

Задание 5.

Определите знак числа $\sin \frac{12\pi}{11}$.

Практическая работа №13 «Формулы приведения»

Формулы приведения

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha,$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha,$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha,$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha,$$

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha,$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha,$$

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha,$$

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha.$$

Задание 1

Вычислить 1) $\sin 735^\circ$; 2) $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{12}$ без помощи таблиц и микрокалькулятора

Задание 2

Вычислить с помощью формул приведения $\cos 315^\circ + \sin 210^\circ + \operatorname{tg} 420^\circ$

Задание 3

Сравнить числа $\sin 500^\circ$ и $\cos 600^\circ$

Задание 4

Доказать тождество $\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -1$

Задание 5

Упростить выражение и найти его числовое значение $\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)(\operatorname{tg}^2(\alpha - \pi))$ при

$$\alpha = \frac{2\pi}{3}$$

Практическая работа №14 «Формулы сложения»

Формулы сложения

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta,$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta,$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta,$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta,$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta},$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{1 - \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta}.$$

Задание 1

Вычислить $\operatorname{tg}(60^\circ + \alpha)$, если $\operatorname{tg}\alpha = -3$.

Задание 2

Доказать тождество $\sin\alpha \cos\beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$

Задание 3

Вычислить $\cos(\alpha + \beta)$, если $\cos\alpha = \frac{5}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$, $\cos\beta = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

Задание 4

Упростить выражение $\frac{\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)}{\cos\alpha \cos\beta}$

Задание 5

Решить уравнение $\sin 3x \cos 2x = \cos 3x \sin 2x + 1$

Формулы суммы и разности синусов (косинусов)

$$\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha + \beta}{2}\cos\frac{\alpha - \beta}{2},$$

$$\sin\alpha - \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha - \beta}{2}\cos\frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha + \beta}{2}\cos\frac{\alpha - \beta}{2},$$

$$\cos\alpha - \cos\beta = -2\sin\frac{\alpha + \beta}{2}\sin\frac{\alpha - \beta}{2}.$$

Задание 1

Вычислить $\cos 165^\circ - \cos 75^\circ$

Задание 2

Преобразовать в произведение сумму $\sin\alpha + \cos\beta$

Задание 3

Доказать тождество $\frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin \alpha}{\cos\alpha + \cos 2\alpha + \cos 5\alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$

Задание 4

Преобразовать в произведение $\sin 18^\circ + \sin 20^\circ$

Задание 5

Упростить выражение $\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$

Практическая работа №15 «Формулы удвоения»

Формулы двойного аргумента

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cos\alpha,$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha,$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg}^2\alpha},$$

$$\sin 3\alpha = 3\sin\alpha - 4\sin^3\alpha,$$

$$\cos 3\alpha = 4\cos^3 \alpha - 3\cos \alpha.$$

Задание 1

Найти $\sin 2\alpha$ и $\cos 2\alpha$, если $5\pi < \alpha < \frac{11\pi}{2}$, $\operatorname{tg} \alpha = 0,75$

Задание 2

Найти $\sin 2\alpha$, если $90^\circ < \alpha < 180^\circ$, $\sin \alpha = \frac{5}{13}$

Задание 3

Упростить выражение $\frac{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha}$

Задание 4

Доказать тождество $\cos^4 \alpha - 6\cos^2 \alpha \sin^2 \alpha + \sin^4 \alpha = \cos 4\alpha$

Задание 5

Решить уравнение $8\sin 2x \cos 2x = 4$.

Практическая работа №16 «Формулы половинного угла»

Формулы половинного аргумента

$$\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2},$$

$$\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2},$$

$$\operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha},$$

$$\sin \alpha = \frac{2\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}},$$

$$\cos \alpha = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}},$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}}.$$

Задание 1

Вычислить $\operatorname{tg} 15^\circ$ без помощи таблиц и микрокалькулятора

Задание 2

Выразить сумму $S = \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$ через $\cos 4\alpha$

Задание 3

Выполнить понижение степени $\sin^2 30^\circ$, $\cos^2 27^\circ$, $\operatorname{tg}^2 75^\circ$

Задание 4

Доказать тождество
$$\frac{1 + \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2}}{1 - \cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2}} = -\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{4}$$

Задание 5

Решить уравнение $1 - 2\sin^2 2x = 0$

Практическая работа №17

«Применение основных тригонометрических тождеств»

Основное тригонометрическое тождество

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

Вспомним, что квадрат любого числа всегда больше или равен нулю и еще раз внимательно посмотрим на основное тригонометрическое тождество.

Замечаем, что $\sin^2 \alpha \ll 1$ и $\cos^2 \alpha \ll 1$

Откуда $-1 \ll \sin \alpha \ll 1$ и $-1 \ll \cos \alpha \ll 1$

Найдем $\sin \beta$ и $\cos \beta$, заметим, что $\sin \alpha = \cos \beta$; а $\cos \alpha = \sin \beta$; $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{ctg} \beta$

То есть в прямоугольном треугольнике синус одного острого угла равен косинусу другого (и наоборот).

Заметим, что зная косинус одного угла, можно найти синус (тангенс, котангенс). И наоборот.

$$\cos \alpha = +/\!-\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

$$\sin \alpha = +/\!-\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$$

Знак +/- зависит от того, какой четверти принадлежит угол α .

Задание 1

Отвечаем на вопрос, может ли синус произвольного угла равняться -2; 8; 1; 0,2; 1/8; $\sqrt{3}/2$

Может ли косинус произвольного угла равняться -6; -0,6; 1/2; 1/14; $\sqrt{5}/25$

Задание 2

Может ли синус и косинус одного и того же угла удовлетворять условиям (либо задание может звучать так – существует ли такой угол α , что его синус и косинус равны соответственно)

1) $\sin \alpha = \frac{1}{2}$; $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Подставляем значение в основное тригонометрическое тождество, проверяем

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1 \quad \text{Ответ: ДА(существует)}$$

2) $\sin \alpha = \frac{1}{4}$; $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{4}$

Подставляем значение в основное тригонометрическое тождество, проверяем

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \left(\frac{1}{4}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} + \frac{3}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

Ответ: НЕТ (такого угла α не существует)

Задание 3

Найти множество значений функции $y = 7 \cos \alpha - 3$

Вспоминаем

$$-1 \ll \cos \alpha \ll 1$$

$$-7 \ll 7 \cos \alpha \ll 7$$

$$-7 - 3 \ll 7 \cos \alpha - 3 \ll 7 - 3$$

$$-10 \ll y \ll 4$$

Ответ : $-10 \ll y \ll 4$

Тангенс острого угла прямоугольного треугольника – отношение противолежащего катета к прилежащему

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

Котангенс острого угла прямоугольного треугольника – отношение прилежащего катета к противолежащему

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{b}{a} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

Откуда $\operatorname{tg} \alpha * \operatorname{ctg} \alpha = 1$, либо, что тоже самое $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha}$

Задание 4

Чему равен тангенс, если котангенс равен -2; -7; 1/3; 15/2?

Задание 5

Может ли тангенс угла равняться -4; 6; -3; 0; 1000000?

Задание 6

Доказать тождество $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
 $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha = (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)(\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$

Практическая работа №18 **«Применение основных формул тригонометрии»**

Задание 1

Упростить выражение $A = \frac{2 \sin^2 \alpha - 1}{\cos \alpha + \sin \alpha}$

Задание 2

Упростить выражение $\frac{(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 - 1}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha - 1}$

Задание 3

Упростить выражение $\cos^2 \alpha \operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \alpha$

Задание 4

Упростить выражение $\frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\cos^2(-\alpha) - \sin(-\alpha)\cos(-\alpha)} - \operatorname{tg}(-\alpha)$

Задание 5

Упростить выражение $\cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) + \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right)$

Задание 6

Упростить выражение $S = \frac{\sin 2\alpha - 2 \cos 2\alpha}{(\sin \alpha + \cos \alpha) \cos^2 \alpha} - \frac{2(\sin \alpha - \cos \alpha)}{\cos 2\alpha}$

Задание 7

Упростить выражение $\frac{\cos \alpha}{2 \sin^2 \alpha - 1} - \frac{\sin \alpha}{2 \cos^2 \alpha - 1}$

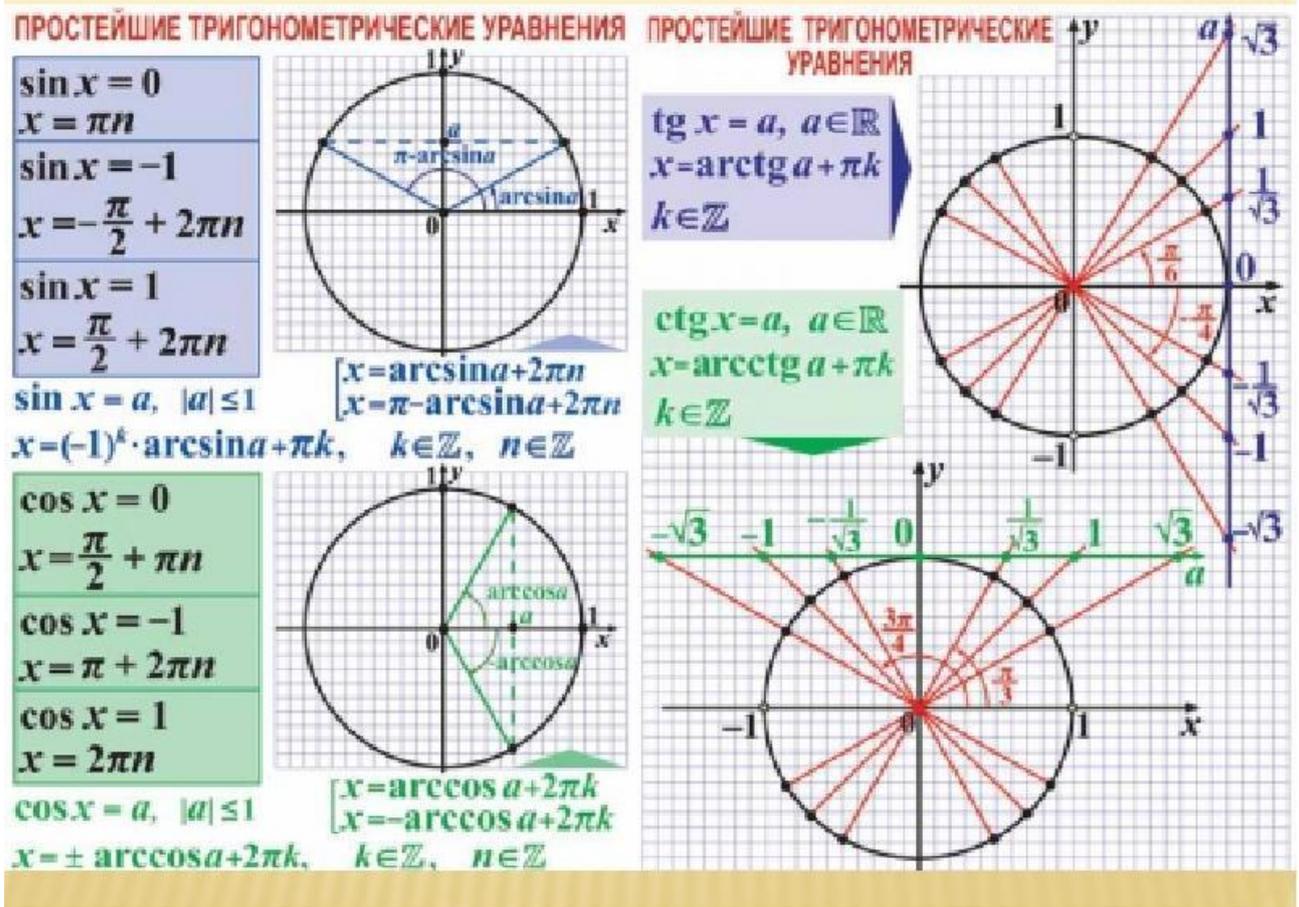
Задание 8

Упростить выражение и найти его числовое значение $\frac{\sin(\alpha - \pi) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\cos(\alpha - \pi) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ при

$$\alpha = \frac{5\pi}{4}.$$

Практическая работа №19

«Решение по тригонометрическому кругу тригонометрических уравнений»



Практическая работа №20

«Решение тригонометрических уравнений методом приведения к линейному и квадратному уравнению»

Задание 1

Привести уравнение к квадратному относительно одной из тригонометрических функций и найти его корни

- 1) $\sin^2 x = 1$; 2) $2 \cos^2 x = 1$; 3) $2 \sin^2 x + \sin x - 3 = 0$;
- 4) $2 \sin^2 x + \cos^2 x - 3 \sin x - 5 = 0$; 5) $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$

Задание 2

Решить уравнение, разложив на множители его левую часть

- 1) $\sin x - \sin 3x = 0$; 2) $3 \operatorname{tg}^2 x - \sqrt{3} \operatorname{tg} x = 0$; 3) $\sin 7x - \sin 3x - \cos 5x = 0$

Задание 3

Решить однородное уравнение первой степени

1) $\sqrt{3} \sin x + \cos x = 0$; 2) $\sin x - \cos x = 0$; 3) $3 \sin x + 2 \cos x = 0$.

Задание 4

Решить однородное уравнение второй степени

1) $\sin^2 x - 3 \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = 0$; 2) $6 \cos^2 x + \sin^2 x - 5 \sin x \cos x = 0$.

Задание 5

Решить уравнение

1) $2 \sin^2 x - 5 \sin x \cos x = 3 \cos^2 x$; 2) $3 \sin x + 4 \cos x = 1$; 3) $\sin 2x \cos 4x = \sin 6x \cos 8x$

Практическая работа №21

«Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители»

Задание 1

Решить уравнение с помощью разложения левой части на множители

1) $2 \sin x \cos 2x - 1 + \sin x - 2 \cos 2x = 0$; 2) $\sin x \cos 3x = \cos x \sin 5x$; 3) $\cos^2 2x + \sin^2 x = \cos^2 3x$;

Задание 2

Решить уравнение, разложив на множители его левую часть

1) $\sin^2(\pi - x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 0$; 2) $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x = 0$; 3) $\sin 2x + \sin 3x = 0$

Задание 3

Решить уравнение, разложив на множители его левую часть

1) $\cos x + \cos 3x = 0$; 2) $\cos 7x - \cos x - \sin 4x = 0$.

Задание 4

Решить уравнение

1) $\cos 7x \cos 13x = \cos x \cos 19x$; 2) $6 \cos 2x + 8 = 7 \sin 2x - 8 \cos^2 x$.

Задание 5

Решить уравнение

1) $\sin x - \sin 3x = 4 \sin^2 x \cos x$; 2) $\sin 3x - 7 \sin x = 0$.

Практическая работа №22

«Решение тригонометрических неравенств»

Задание 1

Решить неравенство

1) $\sin x < \frac{1}{\sqrt{2}}$; 2) $\cos x \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$; 3) $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\sin x \geq -\sqrt{2}$.

Задание 2

Решить неравенство

1) $4 \cos^2 x - 8 \cos x + 3 < 0$; 2) $2 \sin^2 x - \sin x - 3 < 0$; 3) $2 \cos^2 x - 3 \cos x - 2 > 0$.

Задание 3

Решить неравенство

1) $\cos x \geq -\frac{1}{\sqrt{2}}$; 2) $\sin 2x > \frac{1}{2}$; 3) $4 \sin^2 x - 8 \sin x + 3 \leq 0$; 4) $\sin x > \cos^2 x$.

Задание 4

Решить неравенство

1) $2 \cos^2 x + \sin x - 1 < 0$; 2) $\sin x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Задание 5

Решить неравенство

$$1) 2\sin^2 x - 5\cos x + 1 > 0; 2) \cos\left(\frac{x}{3} + 2\right) \geq \frac{1}{2}.$$

Практическая работа №23

«Применение обратных тригонометрических функции при решении уравнений»

Задание 1

Решить уравнение

$$1) \cos x = \frac{1}{2}; 2) \cos x = -0,2756; 3) \cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$4) \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}; 2) \sin x = -0,3714; 3) \sin\left(\frac{\pi}{10} - \frac{x}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Задание 2

Решить уравнение

$$1) \arccos(2x+1) = \frac{3\pi}{4}; 2) \arcsin(2-3x) = \frac{\pi}{6}; 3) \arcsin\frac{x+3}{2} = -\frac{\pi}{3}.$$

Задание 3

Решить уравнение

$$1) \arccos(2x+3) = \frac{\pi}{3}; 2) \arccos(6x+1) = \frac{\pi}{2}; 3) \arcsin\frac{x+3}{2} = -\frac{\pi}{3}.$$

Задание 4

Решить уравнение

$$1) \arctg\frac{1-x}{4} = \frac{\pi}{3}; 2) \arctg\frac{1+2x}{3} = \frac{\pi}{4}; 3) \arctg(2x+1) = -\frac{\pi}{3}.$$

Задание 5

Решить уравнение

$$1) \sin\left(-\frac{x}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}; 2) \operatorname{tg}(-4x) = \frac{1}{\sqrt{3}}; 3) \cos(-2x) = -\frac{\sqrt{3}}{2}; 4) \operatorname{ctg}\left(-\frac{x}{2}\right) = 1.$$

Задание 6

Решить уравнение

$$1) \cos x = 0,1; 2) 2\cos 3x = -1; 3) 2\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3}; 4) 2\cos(2x - \pi) = 3;$$

$$5) \cos 2x \cos 3x - \sin 2x \sin 3x = -1.$$

Задание 7

Найти все решения уравнения на заданном отрезке

$$1) \cos\frac{x}{3} = \frac{1}{2}, [-6\pi; 6\pi]; 2) \cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}, [0; 2\pi].$$

Практическая работа №24

«Нахождение области определения и области значений функции»

Задание 1

Найти область определения дробно-рациональной функции

$$f(x) = \frac{7x^8 - 5x^6 + 3x^2 - 4x}{x^3 - 3x^2 + 2x}$$

Задание 2

Найти область определения каждой из функций

$$1) f(x) = \frac{x-1}{x^2-4x+3}; 2) f(x) = \sqrt{x^2-9}; 3) f(x) = \frac{1}{x^3}; 4) f(x) = 1 + \operatorname{ctg} x,$$

5) $f(x) = 2\operatorname{tg}x$.

Задание 3

Найти область определения и область значений каждой из функций

1) $y = 2\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$; 2) $y = 2 + \frac{4}{x-3}$; 3) $y = \frac{3}{x+1} - 1$; 4) $y = 3 + 0,5\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$.

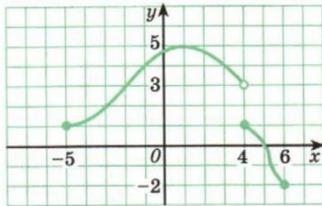
Задание 4

Начертите график какой-нибудь функции f для которой:

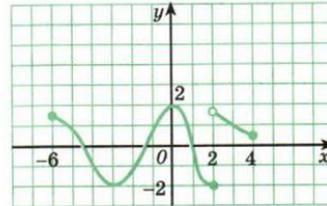
1) $D(f) = [-2; 4]$, $E(f) = [-3; 3]$; 2) $D(f) = (-5; 3)$, $E(f) = [2; 6]$; 3) $\operatorname{arctg}(2x+1) = -\frac{\pi}{3}$.

Задание 5

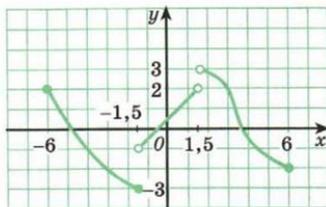
Найти область определения и область значений функции, график которой изображен на рисунке, а-г



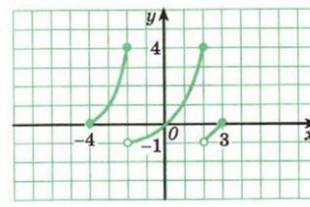
а)



б)



в)



г)

Задание 6

Найти область определения и область значений каждой из функций

1) $y = 1 + \sin^2 x$; 2) $y = \frac{x-1}{x}$; 3) $y = \sqrt{x^2 + 4}$; 4) $y = 1,5 - 0,5\cos^2 x$.

Практическая работа №25
«Построение графиков функций»

Схема построения графика сложной функции $y = f(\varphi(x))$

- Найти **область определения** исследуемой сложной функции, а также граничные значения функции.
- **Построить график** функции $y_1 = \varphi(x)$. Отметить на этом графике характерные точки, т. е. нули и точки разрыва, найти граничные точки, одну - две промежуточные точки; (при выборе характерных точек функции $\varphi(x)$ приходится учитывать не только её свойства, но и свойства $f(\varphi)$).
- **Произвести заданные операции** над ординатами выбранных точек.
- **Нанести полученные точки** и предельные значения на рисунок, помещённый под графиком функции $y_1 = \varphi(x)$ так, чтобы y_1 была продолжением оси y . Затем соединить полученные точки сплошной линией в тех промежутках, в которых функция непрерывна, и учесть (если она имеется) симметрию графика относительно точки или прямой.

Задание 1. Построение графиков функций вида $y = f(kx+b)$: $y = \left|\frac{4}{3} - 2x\right|$ $y = \left(2 - \frac{1}{3}x\right)^3$

$y = \sin(2x + 3)$ $y = \lg(2 - 3x)$ $y = \sqrt[3]{\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}}$ $y = \frac{1}{-2x + 1}$ $y = 3^{-2x+1}$

Задание 2. Построение графиков функций вида $y = f(ax^2 + bx + c)$: $y = \frac{1}{-x^2 - 4x + 12}$
 $y = (x^2 - 4x + 3)^2$ $y = |x^2 - 4x + 1|$ $y = 2^{x^2 - 2x - 3}$ $y = \sqrt[3]{x^2 + 1}$ $y = \log_2(-x^2 + 2x + 8)$
 $y = \cos(x^2 - 4x + 1)$

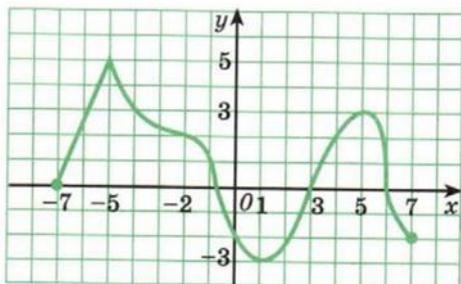
Практическая работа №26

«Применение свойств функций при решении задач на экстремум»

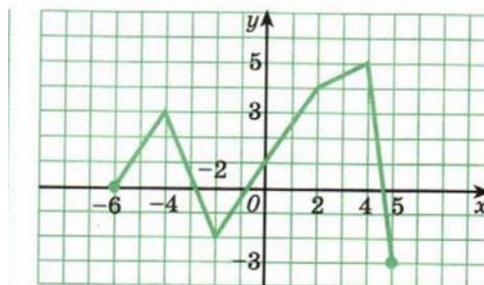
Задание 1

Для функций, графики которых изображены на рисунке, а-г найдите:

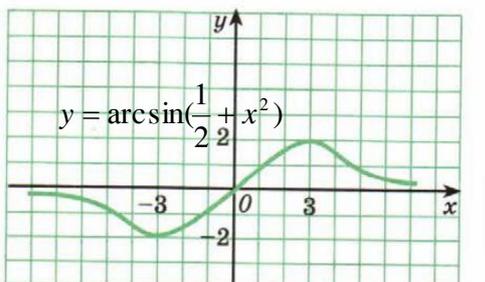
1) точки максимума и минимума функции; 2) экстремумы функции.



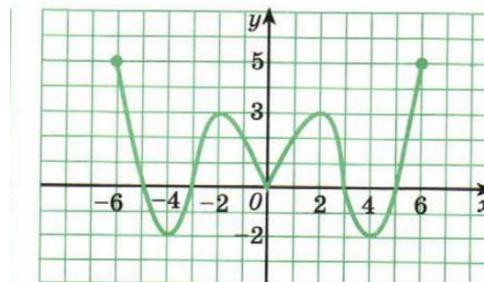
а)



б)



в)



г)

Задание 2

Начертите эскиз графика функции

- $x_{\max} = -3, x_{\min} = 4, f(-3) = 5, f(4) = -5$; 2) $x_{\min} = -5, x_{\max} = 2, f(-5) = 1, f(2) = 6$;
- f – четная, $x_{\max} = -3, x_{\min} = 0, f(-3) = 4, f(0) = 0$;
- f – нечетная, $x_{\max} = 2, x_{\min} = 5, f(2) = 3, f(5) = -4$.

Задание 3

Найдите точки максимума и минимума функции ее максимумы и минимумы

- $y = -x^2 + 6x - 8$; 2) $y = \frac{3}{x-2}$; 3) $y = \frac{3}{x+1} - 1$;
- $y = -(x+3)^5$; 5) $y = 3 \sin x - 1$; 6) $y = 1 + 2 \operatorname{tg} x$.

Задание 4

Найдите точки экстремума функции и экстремумы функции

- $y = \frac{1}{(x-2)^2} + 1$; 2) $y = 4|x| - x^2$; 3) $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$; 4) $y = 1 - \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$.

Задание 5

Докажите следующие утверждения:

- если f – четная функция, x_0 – точка максимума, то $-x_0$ является точкой максимума;
- если f – нечетная функция на промежутке, x_0 – точка минимума, то $-x_0$ является точкой максимума.

Практическая работа №27

«Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения»

Задание 1

Для написания реферата студенту нужно посетить десять сайтов. В первый вечер он может посетить только два из них. Сколько вариантов выбора (с учетом последовательности изучения сайтов) существует у студента в этот вечер?

Задание 2

Сколько различных трехзначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры 0, 2, 4, 6, 8?

Задание 3

Сколько различных двухзначных чисел с разными цифрами можно составить, используя цифры:

1) 1 и 5; 2) 0 и 6; 3) 2,4 и 6; 4) 0,1 и 8; 5) 3, 4, 5 и 6; 6) 0, 2, 3, 4 и 6?

Задание 4

Имеются 6 книг, причем две из них одного автора, а остальные книги отличаются от этих двух и различны между собой. Сколькими способами можно расставить эти книги на книжной полке в ряд так, чтобы книги одного автора стояли рядом? (Порядок расположения книг в паре также имеет значение).

Задание 5

Сколько различных нечетных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 3, 4, 5, 6, 7, 8, если каждую цифру можно использовать в записи не более одного раза?

Задание 6

Сколько различных двухзначных чисел с разными цифрами можно составить, используя цифры:

2) 1 и 5; 2) 0 и 6; 3) 2,4 и 6; 4) 0,1 и 8; 5) 3, 4, 5 и 6; 6) 0, 2, 3, 4 и 6?

Задание 7

Сколькими способами можно установить очередность ухода в отпуск (по одному человеку в месяц) семи сотрудников офиса?

Задание 8

Сколькими способами 5 различных подарочных наборов можно разместить в шести имеющихся коробках (в коробку помещается не более одного набора)?

Практическая работа №28

«Решение практических задач с использованием правил комбинаторики»

Задание 1

Турагентство располагает экскурсоводами по восьми древнерусским городам. Агентство предложило клиенту выбрать маршрут посещения трех (из предложенных восьми) городов в любой последовательности. Сколько существует способов организации такого маршрута?

Задание 2

Сколько существует способов обозначения вершин треугольной пирамиды с помощью букв А, В, С, Е?

Задание 3

Сколько различных четырехзначных чисел существует способов обозначения вершин треугольной пирамиды с помощью букв А, В, С, Е?

Задание 4

Сколько различных четырехзначных чисел (все цифры которых различны) можно записать, используя цифры 2, 4, 5, 6, 7, 8?

Задание 5

Администрация города решила переименовать 3 улицы. К выбору были предложены 7 названий. Сколькими способами могут быть переименованы эти 3 улицы?

Задание 6

Решить относительно m уравнение:

1) $C_{m+2}^2 + C_{m+2}^3 = 7(m+3)$; 2) $14C_{m+1}^3 = 5C_{m+3}^3$; 3) $C_{5m+2}^5 = 66$.

Задание 7

Вычислить

1) C_{12}^0 ; 2) C_{10}^1 ; 3) C_{13}^{12} ; 4) C_{16}^{16} ; 5) C_{18}^2 ; 6) C_{32}^{30} .

Задание 8

Записать разложение бинома $(2x-1)^5$

Практическая работа №29

«Решение практических задач на обработку числовых данных»

Задание 1

Найдем математическое ожидание случайной величины X – числа стандартных деталей среди трех, отобранных из партии в 10 деталей, среди которых 2 бракованных. Составим ряд распределения для X . Из условия задачи следует, что X может принимать значения 1, 2, 3.

Задание 2

Задан закон распределения дискретной случайной величины X :

X	40	42	41	44
p	0,1	0,3	0,2	0,4

Найдите: 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратическое отклонение.

Задание 3

Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по известному закону ее распределения, заданному таблично:

X	8	4	6	5
P	0,2	0,5	0,2	0,1

Задание 4

Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ x^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти: 1) дифференциальную функцию распределения $f(x)$; 2) математическое ожидание $M(x)$; 3) дисперсию $D(x)$.

Задание 5

Рабочий обслуживает три станка. Известно, что вероятность бесперебойной работы на протяжении одного часа после наладки равна для первого станка 0,9, для второго станка – 0,8 и для третьего станка – 0,7. Найти вероятность того, что за этот час лишь один станок откажет в работе и потребует вмешательства рабочего.

Задание 6

Вероятность попадания в цель при отдельном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что число попаданий при 600 выстрелах будет заключено в пределах от 330 до 375.

Задание 7

Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по известному закону ее распределения, заданному таблично:

X	8	4	6	5
P	0,2	0,5	0,2	0,1

Практическая работа №30
«Подготовка к дифференцированному зачету»

Задание 1

Вычислить

1) $23,267 : 2,3 - 3,6 \cdot (17,2 \cdot 0,125 + 0,005 : 0,1) + 6,25 \cdot 3,2$;

2) $9,25 \cdot 1,04 - (6,372 : 0,6 + 1,125 \cdot 0,8) : 1,2 + 0,16 \cdot 6,25$.

Задание 2

Упростить

1) $3\sqrt{\frac{5}{9}} - \frac{1}{2}\sqrt{20} + 3\sqrt{180} - 4\sqrt{\frac{125}{4}}$;

2) $\frac{1-\sqrt{5}}{\sqrt{6}} - \frac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{2}} - \frac{4}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$.

Задание 3

Вычислить

1) $8^{\log_2 \frac{1}{3}}$; 2) $\log_2 \frac{1}{32}$; 3) $\log_{3\sqrt{2}} \frac{1}{18}$; 4) $\frac{2}{3} \log_{\frac{1}{2}} \log_3 9$

Задание 4

Решить уравнение

1) $(\log_2 x)^2 - 3 \log_2 x + 2 = 0$; 2) $(\log_3 x)^2 + 5 = 2 \log_3 x^3$;

3) $\log_2(2x - 18) + \log_2(x - 9) = 5$

Задание 5

Вычислите

1) $\log_2 \left(\cos \frac{\pi}{3} \right)$; 2) $\log_3 \left(\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \right)$

Задание 6

Найти градусную меру угла, выраженного в радианах:

1) $\frac{\pi}{6}$; 2) $\frac{\pi}{9}$; 3) $\frac{3\pi}{4}$; 4) 2; 5) 3; 6) 0,36

Задание 7

Укажите четверть, в которой лежит угол α , если $\alpha = 300^\circ$.

Задание 8

Найдите значение косинуса угла α , если известно, что: $\sin \alpha = -0,6$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

Задание 9

Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 3x - 2}}{16 - x^2}$.

Задание 10

Банковская процентная ставка равна 12% годовых. Какова должна быть первоначальная сумма вклада, чтобы через 2 года его размер составил 56448 рублей.

Задание 11

Сколькими способами можно разместить 6 различных автомобилей в семи одноместных боксах?

Практическая работа №31

«Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии»

Задание 1

Представить в виде обыкновенной дроби число $0,(6)$.

Задание 2

Дана последовательность $C_n = 5(-2)^n$. Докажите, что эта последовательность является геометрической прогрессией.

Задание 3

Дана геометрическая прогрессия $b_n = 2(-3)^n$. Найдите пятый член прогрессии.

Задание 4

Найдите сумму первых восьми членов прогрессии.

Задание 5

Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии $8; 2; 0,5; \dots$

Задание 6

Дана геометрическая прогрессия C_n с положительными членами, в которой $C_4=24; C_6=96$. а) Найдите C_1 . б) Определите количество членов прогрессии, начиная с первого, сумма которых равна 45.

Задание 6

Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии равна 150. Найти b_1 , если $q = 1/3$

Задание 7

Сумма членов бесконечной геометрической прогрессии b_n в три раза больше ее первого члена. Найдите отношение b_2/b_4 .

Практическая работа №32

«Применение таблицы производных элементарных функций»

Задание

Вычислить производную функции:

1. $x^7 + 5x^6 + 24x^2 - 7$

2. $7x^4 - \sqrt[3]{x^2}$

3. $\frac{2}{\sqrt[5]{x^7}} - 4x^8$

4. $(5x^2 - 3x)^4$

5. $(7x + 4)^3 \cdot (8 - 6x)^5$

6. $12x^4 - 5x^7 + 8 - 3x$

7. $12x^3 - \sqrt[5]{x^4}$

8. $12x^3 + \frac{4}{\sqrt{x^3}}$

9. $(4x^3 - 12)^5$

10. $(12 - 7x)^3 \cdot (x^3 - 2x)^4$

Практическая работа №33

«Проведение с помощью производной исследования функции»

Задание 1

С помощью производной найдите промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 40$.

Задание 2

Исследуйте функцию и постройте её график: $f(x) = -0,5x^2 + 2x + 6$.

Задание 3

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^4 - 8x^2 + 5$ на промежутке $[-3; 2]$.

Задание 4

С помощью производной найдите промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = x^4 - 8x^2 + 3$.

Задание 5

Исследуйте функцию и постройте её график: $f(x) = -x^2 - 2x + 8$.

Задание 6

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$ на отрезке $[-2; 1]$.

Задание 7

С помощью производной найдите промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x$.

Задание 8

Исследуйте функцию и постройте её график: $f(x) = -x^2 + 3x + 4$.

Задание 9

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$ на промежутке $[-4; 3]$.

Практическая работа №34

«Применение производной для нахождения экстремума»

Задание 1

Найдите экстремумы функции $y = x^3 - 6x^2$.

Задание 2

Найдите промежутки монотонности функции $y = -x^2 + 2x - 3$

Задание 3

Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

Задание 4

Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = x + \frac{1}{x}$ на отрезке $[1; 3]$.

Задание 5

Найдите экстремумы функции $y = 2x^3 - 3x^2$.

Задание 6

Найдите промежутки монотонности функции $y = x^2 - 2x + 3$

Задание 7

Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x^3 + x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

Задание 8

Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = -x - \frac{1}{x}$ на отрезке $[1; 4]$.

Практическая работа №35

«Решение задач на связь первообразной и ее производной»

Задание 1

Найдите первообразную для функции $y = \sqrt{x}$ график, которой проходит через точку $P(9; 1)$.

Задание 2

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$; $y = \sqrt{4-x}$; $y=0$.

Задание 3

Тело движется прямолинейно со скоростью, изменяющейся по закону $v=2t$ (м/с). Найти закон движения тела, если известно, что за первые две секунды оно прошло 15м.

Задание 4

Найти площадь фигуры, ограниченной осью OX и параболой $y = \sqrt{4 - x}$.

Задание 5

Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой $y=4x-x^2$ и прямой, проходящей через точки $(4;0)$, $(0;4)$.

Задание 6

Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=x^2-4x+4$ и касательными к этому графику, проходящими через начало координат.

Задание 7

Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=\cos x$, осью OX и прямыми $x = -\frac{\pi}{6}$ и $x = \pi$.

Практическая работа №36 «Вычисление первообразной для функции»

Задание

Найдите первообразную

1. $f(x) = 6x - 9 + 3x^5 - \frac{3}{\sqrt{x}}$

2. $f(x) = 5\cos(4x-2) + 5x$

3. $f(x) = \frac{3}{4\sin^2(5-2x)}$

4. $f(x) = \frac{2}{\sqrt{4x+3}} - \frac{4}{x^5}$

5. $f(x) = \frac{3}{(5-7x)^4}$

6. $f(x) = 5e^{2x+3} + 4x^2$

7. $f(x) = \frac{4}{x} + 5^x$

8. $f(x) = \frac{3}{2x-5} - 4$

9. $f(x) = 3^{4x-5} + 8e^{\frac{x}{5}+3}$

Практическая работа №37 «Применение интеграла для вычисления физических величин»

1. Скорость движения тела задана уравнением $v = t^2 - t + 3$. Найти уравнение движения, если в начальный момент времени $s_0 = 3$ м.
2. Найти уравнение движения точки, если к моменту начала отсчета она прошла путь $s_0 = 4$ м, а его скорость задана уравнением $v = t^2 - 6t + 7$.
3. Скорость движения тела пропорциональна квадрату времени. Найти уравнение движения тела, если известно, что за 3 с оно прошло 18 м.
4. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = (3 + 3t^2)$ м/с. Найти путь, пройденный телом за 5 с от начала движения.
5. Скорость движения тела изменяется по закону $v(t) = (3t^2 + t + 1)$ м/с. Найти путь, пройденный телом за 4 с от начала движения.

6. Найти путь пройденный телом за 10-ю секунду, зная, что что скорость его прямолинейного движения выражается формулой $v = t^2 + 4t - 2$ м/с.
7. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки, если скорость ее прямолинейного движения изменяется по закону $v = (15t - 5t^2)$ м/с.
8. Какую работу совершает сила в 8 Н при растяжении пружины на 6 см?
9. Сила в 40 Н растягивает пружину на 0,04 м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину на 0,02 м?
10. Вычислить силу давления воды на вертикальную прямоугольную пластинку, основание которой 30 м, а высота 10 м, причем верхний конец пластинки совпадает с уровнем воды.
11. Вычислить силу давления воды на одну из стенок аквариума, имеющего длину 30 см и высоту 20 см.

Практическая работа №38

«Применение интеграла для вычисления площадей»

Задание 1

Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y=2x, y=3x$ и прямой $x=1$.

Задание 2

Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y=\sin x, y=\cos x$ и прямыми $x=0, x=1/2$.

Задание 3

Фигура ограничена графиками функции $y = 3 - \sqrt{x}$ и прямыми $x=1, y=0$. Прямая $y=4$ делит фигуру на две части. Равны ли их площади?

Задание 4

Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=x^2+2x$, касательной к графику в точке с абсциссой $x_0=1$ и осью OY .

Практическая работа №39

«Решение рациональных уравнений и систем»

Для решения рационального уравнения необходимо:

1. Разложить все знаменатели всех дробей на множители.
2. Перенести все слагаемые влево, чтобы справа получился ноль.
3. Записать ОДЗ.
4. Сократить дроби, если это возможно.
5. Привести к общему знаменателю.
6. Упростить выражение в числителе.
7. Приравнять числитель к нулю и решать полученное уравнение.
8. Не забыть проверить корни на соответствие ОДЗ.

Решить следующие уравнения:

$$x^3 - 4x^2 - x + 4 = 0 \quad \{-1; 1; 4\};$$

$$x^4 - 3x^3 + 3x^2 - x = 0 \quad \{0; 1\};$$

$$6x^4 + 7x^3 - 36x^2 - 7x + 6 = 0 \quad \left\{-3; -\frac{1}{2}; \frac{1}{3}\right\};$$

$$x^4 - x^3 - 10x^2 + 2x + 4 = 0 \quad \left\{-1 \pm \sqrt{3}; \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}\right\};$$

$$(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2) = 12 \quad \{-2; 1\};$$

$$(x + 1)(x + 2)(x + 3(x + 4)) = 1 \quad \left\{ \frac{-5 \pm \sqrt{5 + 4\sqrt{2}}}{2} \right\};$$

$$x^4 - 12x^3 + 43x^2 - 42x + 6 = 0 \quad \left\{ \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2} \right\};$$

$$x^4 - 10x^3 + 27x^2 - 14x + 2 = 0 \quad \{2 \pm \sqrt{3}; 3 \pm \sqrt{7}\};$$

$$(x + 5)^4 - 13x^2(x + 5)^2 + 36x^4 = 0 \quad \left\{ -\frac{5}{3}; -\frac{5}{4}; \frac{5}{2}; 5 \right\};$$

$$(x^2 + x + 4)^2 + 3x(x^2 + x + 4) + 2x^2 = 0 \quad \emptyset.$$

Практическая работа №40

«Решение иррациональных уравнений и систем»

Иррациональным называется уравнение, в котором переменная содержится под знаком корня.

Решаются такие уравнения возведением обеих частей в степень. При возведении в четную степень возможно расширение области определения заданного уравнения. Поэтому при решении таких иррациональных уравнений обязательны проверка или нахождение области допустимых значений уравнений. При возведении в нечетную степень обеих частей иррационального уравнения область определения не меняется.

Иррациональные уравнения стандартного вида можно решить пользуясь следующим правилом:

$$\begin{aligned} \sqrt{f(x)} &= g(x) \\ \Downarrow \\ \begin{cases} g(x) \geq 0, \\ f(x) = g^2(x). \end{cases} \end{aligned}$$

Вариант I	Вариант II
Решите уравнения	Решите уравнения
1) $\sqrt{x+1} = 3$	1) $\sqrt{3x-1} = 1,2$
2) $\sqrt{2x+3} = x$	2) $\sqrt{6-x} = x$
3) $\sqrt{-4x^2-16} = 2$	3) $\sqrt{2x+3} + \sqrt{3} = 0$
4) $x+1 = \sqrt{8-4x}$	4) $\sqrt{4x^2-9x+2} = x-2$
5) $\sqrt{2x} + \sqrt{x-3} = -1$	5) $\sqrt{-3x-x^2} = 9$
6) $\sqrt{x+17} - \sqrt{x+1} = 2$	6) $\sqrt{x+13} - \sqrt{x+1} = 2$

7) $\sqrt{1-2x} - \sqrt{13+x} = \sqrt{x+4}$	7) $\sqrt{3x+4} + \sqrt{x-4} = 2\sqrt{x}$
8) $\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{x+4} = \sqrt{6}$	8) $\sqrt{4+x} \cdot \sqrt{5-x} = 2\sqrt{2}$
9) $\sqrt{5+\sqrt{x-1}} = 3$	9) $\sqrt{7-\sqrt{x+1}} = 2$
10) $\sqrt{\sqrt{x+13}} = \sqrt{17-3\sqrt{x}}$	10) $\sqrt{17+\sqrt{x}} = \sqrt{20-2\sqrt{x}}$

Практическая работа №41
«Решение показательных уравнений и систем»

Решите уравнение:

1) $4^{3x-17} = 64$;

2) $\left(\frac{1}{2}\right)^{2-3x} = 4^{x+7}$;

3) $5^{x+1} + 5^{x-1} = 130$;

4) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$;

5) $20^{x^2+3x-4} = 1$.

Решите неравенство:

1) $\left(\frac{1}{7}\right)^{4x+8} \geq 49^{3-x}$;

2) $3^{4x-7} < 27^{x+8}$;

3) $6^{x^2+x-4} \leq 36$;

4) $2^{x+1} + 2^{x+2} > 96$;

5) $\left(\frac{3}{4}\right)^{7x+4} \leq \frac{9}{16}$.

Практическая работа №42
«Решение тригонометрических уравнений и систем»

1. Решите уравнения:

а) $\sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

б) $\cos\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$

в) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3}$

г) $\sin 2x = \frac{4}{3}$

д) $\cos\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$

е) $\operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) = -1$

ж) $2 \cos^2 x + 3 \cos x - 2 = 0$

3) $\cos^2 x - \sqrt{3} \cos x \sin x = 0$

2. Решите неравенства

а) $\sin 2x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$ б) $\cos\left(\frac{x}{4}\right) \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$

Практическая работа №43
«Повторение основных приемов решения систем»

Задание 1

Решить систему уравнений $\begin{cases} x + 2y = -1, \\ 4^{x+y^2} = 16. \end{cases}$

Задание 2

Решить систему уравнений $\begin{cases} 3^{y+1} - 2^x = 5, \\ 4^x - 6 \cdot 3^y + 2 = 0. \end{cases}$

Задание 3

Решить систему уравнений $\begin{cases} 2^x \cdot 9^y = 162, \\ 3^x 4^y = 48. \end{cases}$

Задание 4

Решить систему уравнений $\begin{cases} 3^{x-1} \leq \sqrt{3}, \\ (0,2)^{3x^2-2} = (0,2)^{2x^2+x+4}. \end{cases}$

Практическая работа №44
«Решение уравнений с применением всех приемов»

Задание 1

Решите уравнение методом разложения на множители: $2,5x^2 + 4x = 0$

Задание 2

Решите уравнение методом разложения на множители: $3x^2 - 2x - 1 = 0$

Задание 3

Решите уравнение методом замены переменной: $x^4 + 4x^2 - 5 = 0$

Задание 4

Решите уравнение методом замены переменной: $\frac{4x}{4x^2-8x+7} + \frac{3x}{4x^2-10x+7} = 1$

Задание 5

Решите уравнение, используя метода оценки области значений: $\cos^2 x = x^2 + 1$

Задание 6

Решите уравнение: $\sqrt{2x - x^2 + 8} + \sqrt{x^2 - 4x} = \sqrt{-x - 2} + 1$

Задание 7

Решите уравнение: $x^2 + \frac{81x^2}{(9+x)^2} = 40$

Практическая работа №45 «Метод интервалов»

$$1) \frac{3x - 18}{x^2 - 49} > 0$$

$$2) \frac{5x^2 - 9x + 4}{x^2 + 2x} \leq 0$$

$$3) (4 - x^2)(x^2 + 8x + 7) \leq 0$$

$$4) x^3 - 3x^2 + 2x \geq 0$$

$$5) \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 8x + 12} \leq 0$$

$$6) \frac{9 - 4x^2}{5x^2 - 6x + 1} \leq 0$$

Ответы:

- 1) (-7; 6); (7; +∞)
- 2) (-2; 0); [0,8; 1]
- 3) (-∞; -7]; [-2; -1]; [2; +∞)
- 4) [0; 1]; [2; +∞)
- 5) [1;2]; [3; 6]
- 6) (-∞; -1,5]; (0,2; 1]; [1,5; +∞)

Практическая работа №46 «Решение неравенств и систем неравенств»

Задание 1

Решить неравенство $\frac{\sqrt{x+1}}{x-5} \geq 0$

Задание 2

Решить неравенство $3x + \frac{1}{x-8} > \frac{1}{x-8} + 9$

Задание 3

Решить неравенство $\frac{1}{x^2 - 8x + 7} > \frac{\sqrt{x}}{x^2 - 8x + 7}$

Задание 4

Решить систему неравенств $\begin{cases} 5x - x^2 \geq 0, \\ 6 - 2x < -2. \end{cases}$

Задание 5

Решить систему неравенств $\begin{cases} 6x^2 - 5x + 1 < 0, \\ 5x - 2 \geq 0. \end{cases}$

Практическая работа №47

«Применение математических методов для решения содержательных задач»

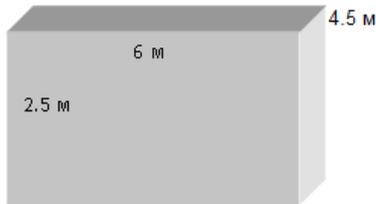
1. Велосипедист на протяжении первых 20 км ехал со скоростью 20 км/ч, следующие 15 км - 10 км/ч, а последние 30 км - со скоростью 10 км/ч. Необходимо найти среднюю скорость движения велосипедиста.
2. В субботу акции поднялись в цене на неизвестное число процентов, однако во вторник на такое же число процентов от новой суммы они подешевели. В результате такого скачка цен, они стали на 4% дешевле. Необходимо узнать процент, на который акции увеличили стоимость в субботу.
3. Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
План «500»	600 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
План «800»	850 руб. за 800 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

Пользователь планирует, что его трафик составит 600 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей должен заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 600 Мб?

4. Решено комнату (включая потолок) оклеить обоями. Обои покупаются с запасом 20% от оклеиваемой площади. Стоимость обоев указана в таблице. Потолок решено оклеить белыми обоями, стены - зелеными.

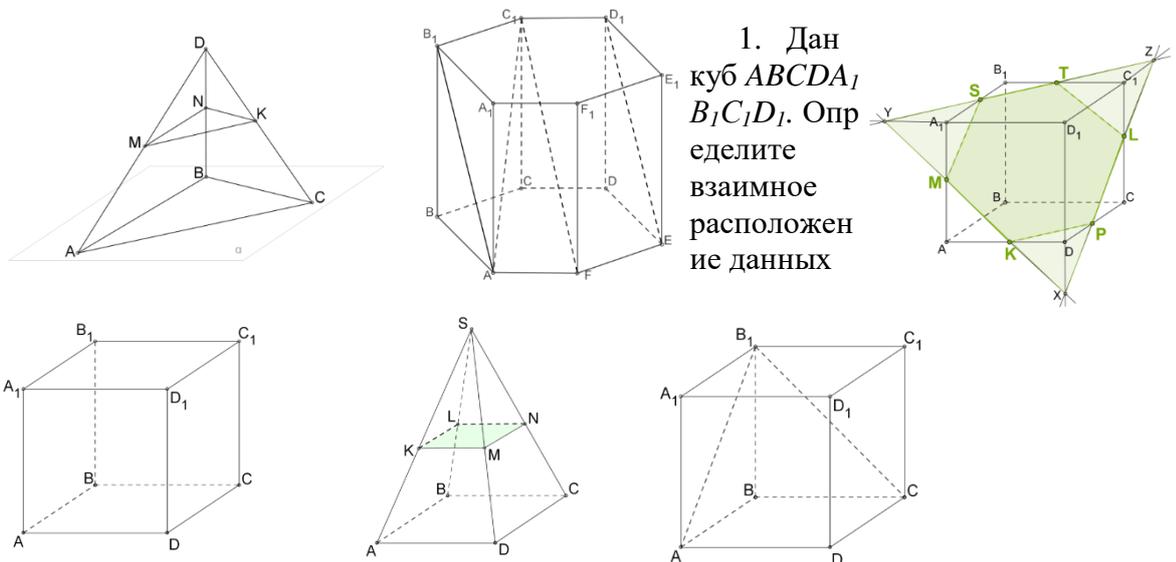
Ширина двери комнаты равна 0,8 м, высота - 2 м. Ширина окна - 1,5 м, высота - 1 м. Сколько рублей надо заплатить за обои, если эскиз комнаты представлен на рисунке?



Цена обоев за 1 м ² (в руб.) в зависимости от покупки			
	до 30 м ²	от 30 до 100 м ²	свыше 100 м ²
Белые	14	13	12
Зеленые	12	11	10

Практическая работа № 48

«Применение расположения прямых и плоскостей при решении задач»



1. Дан куб $ABCA_1B_1C_1D_1$. Определите взаимное расположение данных

прямых (параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся): а) BC и A_1B_1 , б) B_1A_1 и CD , в) A_1B_1 и BB_1 .

2. Пирамида $SABCD$ пересечена плоскостью KLM , параллельной основанию. 1. Каково взаимное расположение прямых: а) BS и CS ? б) AD и BC ? в) CS и KL ? 2. Как расположены плоскости: а) (ASD) и (DSC) ? б) (ABD) и (ASD) ?

3. В плоскости лежит треугольник ABC , а точка D не находится в этой плоскости. Точки M , N и K соответственно середины отрезков DA , DB и DC . Определите взаимное расположение прямых BC и MK ; BC и NK ; BC и BD .
4. Определите взаимное расположение прямых в правильной шестиугольной призме: а) FE и CC_1 ; б) FC_1 и AC_1 ; в) BC и B_1C_1 .
5. Определите взаимное расположение данной прямой и плоскости: а) Прямая AA_1 и плоскость (BCD) ; б) Прямая BC и плоскость (ABC) ; в) Прямая CC_1 и плоскость (ABA_1) ; г) Прямая CB_1 и плоскость (AA_1D) ; д) Прямая AB_1 и плоскость (BCD) .
6. Определите взаимное расположение данной прямой и плоскости: а) Прямая DD_1 и плоскость (ADD_1) ; б) Прямая LP и плоскость (ABA_1) ; в) Прямая XU и плоскость (CDD_1) ; г) Прямая DC и плоскость (AA_1B) ; д) Прямая MS и плоскость (ABB_1) .

Практическая работа 49

Решение задач на вычисление площадей плоских фигур.

Параллелограмм

Задание 1 .

Сторона параллелограмма равна 21 см ,а высота, проведенная к ней, 15 см. Найдите площадь параллелограмма.

Задание 2.

Сторона параллелограмма 17см, а его площадь 187 см^2 . Найдите высоту, проведенную к данной стороне.

Задание 3

*Высоты, проведенные из вершины тупого угла параллелограмма, составляют угол 45° . Одна из высот делит сторону, на которую она опущена, на отрезки 2см и 8 см, считая от вершины острого угла. Найдите площадь параллелограмма.

Задание 4.

Стороны параллелограмма равна 6 и 8 см, а угол между ними равен 30° . Найдите площадь параллелограмма.

Задание 5.

Высоты параллелограмма равны 3 см и 4см , острый угол между сторонами равен 30° . Найдите площадь параллелограмма.

Треугольник

Задание 1.

Сторона треугольника равна 5см, высота проведенная к ней, в 2раза больше стороны. Найдите площадь треугольника.

Задание 2.

Стороны треугольника равны 12 см и 9 см, а угол между ними 30° . найти площадь треугольника

Задание 3.

*В треугольнике ABC угол A равен углу B равен 75° . найдите длину BC. если площадь треугольника равна 36 см^2 .

Задание 4.

*В треугольнике ABC угол C равен 45° , $AB = 20 \text{ см}$, а высота BD делит сторону AC на отрезки $AD = 16 \text{ см}$, $DC = 12 \text{ см}$. Найдите высоту, проведенную к стороне AB.

Задание 5.

Катеты прямоугольного треугольника 12 и 8 см. Найдите площадь треугольника.

Ромб

Задание 1.

Найти площадь ромба, если его диагонали равны 10 см и 24 см.

Задание 2.

*Диагонали ромба относятся как 2:3, а их сумма равна 25 см. Найдите площадь ромба.

Задание 3.

Сторона ромба равна 8 см, а один из углов равен 150° Найдите площадь ромба.

Задание 4.

Найти диагонали ромба, если одна из них в 2 раза больше другой, а площадь ромба равна 36 см^2 .

Прямоугольник

Задание 1.

*На площадке с длиной 25 метров и шириной 12 метров стоит квадратный дом со стороной 9 метров. Какова площадь сада, который занимает всё оставшееся место?

Задание 2.

Периметр прямоугольника 26 см, одна из его сторон 8 см. Найдите его площадь.

Задание 3.

Найдите площадь прямоугольника, если его длина 2 дм, а ширина 4 см.

Задание 4.

*Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 144, а отношение соседних сторон равно 3:5

* Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 15 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3 м и 2,7 м?

Квадрат

Задание 1

Сторона клумбы квадратной формы 8 м. всей площади клумбы засажено ромашками, а остальная площадь – незабудками. На какой площади клумбы посажены незабудки?

Задание 2.

Периметр квадрата 40 см. Найдите его площадь.

Задание 3.

Найдите сторону квадрата, площадь которого равна площади прямоугольника со смежными сторонами 8 м и 32м.

Трапеция

Задание 1.

Найдите площадь прямоугольной трапеции, если основания равны 8см и 10 см, а боковая сторона, перпендикулярная нижнему основанию равна 5см.

Задание 2.

В трапеции основание равна 6 и 10 см, а высота равна полусумме длин оснований. Найдите площадь трапеции.

Задание 3.

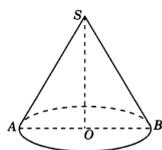
Основания трапеции 9 см и 1 см, высота 4см. Найдите площадь трапеции.

Практическая работа 50

Решение задач на применение формул вычисления объемов

Задание 1.

Диаметр основания конуса равен 12, а длина образующей – 10. Найдите объем конуса. В ответе запишите $\frac{V}{\pi}$.



Решение:

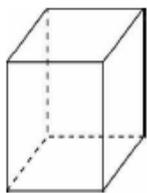
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$r = 6 \quad h = 8 \quad V = \frac{1}{3} \pi \cdot 6^2 \cdot 8 = 96\pi$$

Ответ: 96.

Задание 2.

Ребра прямоугольного параллелепипеда равны 4, 5 и 8. Найдите объем параллелепипеда.



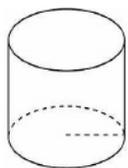
$V = a \cdot b \cdot c$ – формула с 5 класса

$$V = 4 \cdot 5 \cdot 8 = 160$$

Ответ:160

Задание 3.

Радиус основания цилиндра равен 4, высота $\frac{10}{\pi}$. Найдите объем цилиндра.



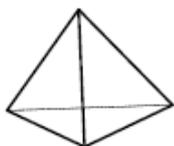
$$V = \pi r^2 h$$

$$V = \pi \cdot 4^2 \cdot \frac{10}{\pi} = 160$$

Ответ:160

Задание 4.

В основании треугольной пирамиды лежит прямоугольный треугольник с катетами 4 и 3. Найдите объем пирамиды, если её высота равна 9.



$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} h$$

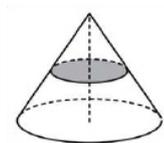
$$S_{\text{осн}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 = 6$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 9 = 18$$

Ответ:18

Задание 5.

Объем конуса равен 12. Параллельно основанию конуса проведено сечение, делящее высоту конуса пополам. Найдите объем отсеченного конуса.



Способ 1.

Линейные размеры большого конуса r и h . Линейные размеры маленького конуса $\frac{r}{2}$ и $\frac{h}{2}$.

$$\frac{1}{3} \pi r^2 h = 12 \quad \frac{1}{3} \pi \left(\frac{r}{2}\right)^2 \cdot \frac{h}{2} = V_M$$

Преобразуем:

$$\pi r^2 h = 36 \quad \frac{1}{24} \pi r^2 h = V_M$$

Подставим:

$$\frac{1}{24} \cdot 36 = V_M$$

$$V_M = 1,5$$

Ответ: 1,5 - сложно

Способ 2.

Подсказка:

При изменении всех линейных размеров тела в k раз, объем этого тела изменяется в k^3 раз.

$$k = 2 \quad k^3 = 8 \quad V = \frac{12}{8} = 1,5$$

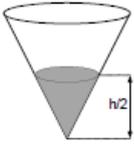
Ответ: 1,5

Данный прием решения задач не требует знания формулы объема конуса.

Задание 6.

Коническая воронка объемом 16 литров полностью заполнена жидкостью. Из воронки вычерпали часть жидкости, при этом ее уровень снизился до половины высоты воронки.

Сколько литров жидкости вычерпали?



$$k = 2 \quad k^3 = 8 \quad V = \frac{16}{8} = 2$$

Найдем сколько литров жидкости вычерпали:

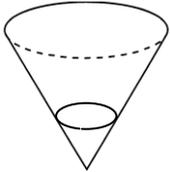
$$16 - 2 = 14$$

Ответ: 14

Задание 7.

В сосуд в виде конуса налита жидкость до $\frac{1}{4}$ высоты. Объем налитой жидкости равен 5.

Сколько жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху?



$$k = 4 \quad k^3 = 64 \quad V = 64 \cdot 5 = 320$$

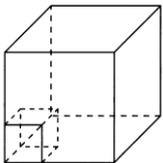
Найдем сколько жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху:

$$320 - 5 = 315$$

Ответ: 315

Задание 8.

Объем прямоугольного параллелепипеда равен 108. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в три раза?

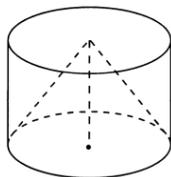


$$k = 3 \quad k^3 = 27 \quad V = \frac{108}{27} = 4$$

Ответ: 4

Задание 9.

Объём цилиндра равен 30. Чему равен объём конуса с таким же основанием и высотой?



Подсказка:

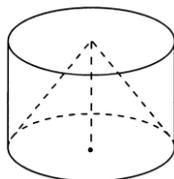
Если цилиндр и конус имеют общее основание и высоту, то $V_k = \frac{1}{3} V_{\text{ц}}$

$$V_k = \frac{1}{3} \cdot 30 = 10$$

Ответ:10

Задание 10.

Объём конуса равен 25. Чему равен объём цилиндра с таким же основанием и высотой?



$$25 = \frac{1}{3} V_{\text{ц}}$$

$$V_{\text{ц}} = 75$$

Ответ:75

Практическая работа 51

Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел

Задание 1

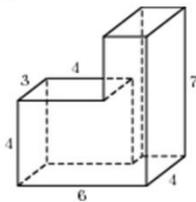
Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

Задание 2

Через среднюю линию основания треугольной призмы, проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если площадь боковой поверхности отсеченной треугольной призмы равна 37.

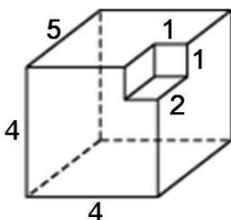
Задание 3

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Задание 4

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Практическая работа №52

«Скалярное произведение векторов, векторные уравнения прямой и плоскости»

1. Дан квадрат ABCD. Найдите угол между векторами \vec{AC} и \vec{DA} .
2. Найдите скалярный квадрат вектора $\vec{c} = 7\vec{l}$.
3. Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 14$, $(\widehat{\vec{a}\vec{b}}) = 60^\circ$.
4. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} \{4; -2; 3\}$, $\vec{b} \{-1; -2; 5\}$.
5. ABCDA₁B₁C₁D₁ - куб, ребро которого равно 1. Найдите скалярное произведение векторов \vec{AD}_1 и \vec{BC} .
6. Вычислите угол между прямыми AB и CD, если A($\sqrt{3}$; 1; 0), C(0; 2; 0), B(0; 0; $2\sqrt{2}$), D($\sqrt{3}$; 1; $2\sqrt{2}$).

Практическая работа 53

Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости

Задание 1.

Составить уравнение сферы радиуса $R = 5$ с центром в начале координат.

Задание 2.

Написать уравнение сферы с центром в точке C (2; -3; 5) и радиусом, равным 6.

Задание 3.

Найти центр и радиус сферы $(x + 4)^2 + (y - 3)^2 + z^2 = 100$.

Задание 4.

Доказать, что уравнение

$$x^2 + y^2 + z - 2x + 4y - 6z + 5 = 0$$

является уравнением сферы.

Задание 5

Напишите уравнение прямой проходящей через две данные точки $C(2;5)$ и $D(5;2)$

Практическая работа №54

«Векторное уравнение прямой и плоскости»

1. Дан треугольник с вершинами $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$. Составьте уравнение стороны AB треугольника, медианы AK , высоты VD , расстояния от вершины C до стороны AB , вычислите угол A .

Вариант - 1	Вариант - 2	Вариант - 3	Вариант - 4	Вариант - 5
$A(-5;-5)$,	$A(-4;-3)$,	$A(-6;-2)$,	$A(6;7)$,	$A(0;-2)$,
$B(1;7)$,	$B(-3;4)$,	$B(6;7)$,	$B(9;3)$,	$B(0;2)$,
$C(5;-1)$.	$C(2;1)$.	$C(9;3)$.	$C(1;-3)$.	$C(2;4)$.

2. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M(-5; 1; 1)$ и имеет нормальный вектор $n = \{-4; 2; -1\}$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $D(3;-1;2)$ и параллельной векторам .
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(-4; -1; -3)$, $M_2(-1; 5; 2)$ параллельно вектору $= \{1; -1; -4\}$.
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1;2;3)$, $B(-1;3;5)$, $C(2;0;4)$.
6. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M(-2; 3; -2)$ перпендикулярно к двум плоскостям , .
7. Составить уравнение плоскости, которая проходит через две точки $M_1(-3; -1; 2)$, $M_2(-3; 4; -5)$ перпендикулярно к плоскости .

Практическая работа 55

Применение векторов для вычисления углов и расстояний.

1. Найти угол между векторами .
2. Найдите угол ACB в треугольнике ABC .
3. Найти углы, составляемые вектором с координатными осями.

Вариант 1.

1. $A(2; -3; 4)$; $B(-2; 3; 7)$ и $C(1; -2; -5)$.
3. и $B(9; -1; 4)$.

Вариант 2.

1. $A(6; -1; 2)$; $B(8; -2; 4)$ и $C(-3; 9; 0)$.
3. и $B(-2; 3; 5)$.

Вариант 3.

1. $A(9; -2; 0)$; $B(12; -3; 5)$ и $C(1; -2; 6)$.

3. и В (-8; -2;3).

Вариант 4.

1. 2. А(7; -3;1); В(5;4;-2) и С(0;1;-5).

3. и В (4; -1;2).

Вариант 5.

1. 2. А(8;0; -3); В(-2;9;-7) и С(-3;-2;4).

3. и В (2;4; -1).

Вариант 6.

1. 2. А(2; -3;5); В(0;1;7) и С(4;-3;6).

3. и В (-3; -1;4).

Вариант 7.

1. 2. А(11; -1;5); В(10;0;4) и С(3;6;9).

3. и В (-6; -2;4).

Вариант 8.

1. 2. А(-4; -3;0); В(-11;2;-5) и С(0;-2;3).

3. и В(5;9;2).

Вариант 9.

1. 2. А(0;1;2); В(-2; 0;-1) и С(-3;-2;5).

3. и В(-3;5;8).

Вариант 10.

1. 2. А(2; -3;4); В(-2;0;7) и С(-3;-2;5).

3. и В(1;6;0).

Вариант 11.

1. 2. А(2; -3;4); В(3;4;5) и С(-1;-2;0).

3. и В(5;0;10).

Вариант 12.

1. 2. А(9; -8;6); В(-2;0;7) и С(0;-2;6).

3. и В(8;4;0).

Практическая работа 56

Решение задач на действие с векторами.

Задание 1

На оси $OxOx$ найти точку, равноудаленную от точек А(2;-4;5)А(2;-4;5) и В(-3;2;7)В(-3;2;7).

Задание 2

Найти косинус угла между векторами АВ и АС.

$$A=(-4;4;4), B=(3;1;0), C=(-1;0;6).$$

Задание 3

Компланарны ли вектора a, b, c ?

$$a=(-3;2;1), b=(3;1;2), c=(3;-1;4)$$

Задание 4

Заданы два вектора в пространстве. Найти:

- а) их сумму;
- б) их разность; косинус угла между ними;
- в) их векторное произведение.

$$a=(0;1;1), b=(-2;0;1).$$

Задание 5

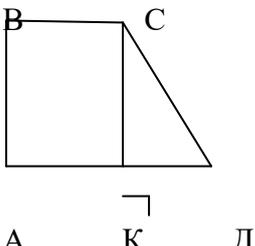
Найти ранг и базис системы векторов, перейти к новому базису. Записать разложения векторов по найденным базисам.

Задание 6

Компланарны ли вектора?

$$a^{\bar{}}=(-3;2;1), b^{\bar{}}=(3;1;2), c^{\bar{}}=(3;-1;4).$$

Практическая работа 57 Повторение изученного

1 вариант	2 вариант	3 вариант
<p>Задание № 1</p> <p>На стороне ВС параллелограмма ABCD взята точка К так, что $BK : KC = 1 : 4$. Выразите векторы AC, BK, CK, AK, KD через $AB = p$ и $AD = k$. Выразите AS, если точка S – середина KD.</p> <p>Задание № 2</p> <p>В равнобедренной трапеции острые углы равны 45°, меньшее основание равно 5</p>	<p>Задание № 1</p> <p>На стороне НК ромба MNKC взята точка Е так, что $KE : NE = 1 : 6$. Выразите векторы CN, KE, NE, CE, EM через $CK = p$ и $CM = q$. Выразите CD, если точка D – середина ME.</p> <p>Задание № 2</p> <p>В равнобедренной трапеции острые углы равны 60°, большая сторона равна 10 см, а большее основание 15</p>	<p>Задание № 1</p> <p>В параллелограмме ABCD точка К – середина АВ, точка Р - середина ВС. Выразите векторы AC, ВD, АК, СР, СО, АР через векторы $AB = a$, $AD = b$.</p> <p>Задание № 2</p> 

см, а расстояние между основаниями 4 см. Найдите большее основание и среднюю линию трапеции.	см. Найдите меньшее основание и среднюю линию трапеции	АВСД – трапеция, $BC \parallel AD$, $CD = 6$ см, угол D равен 30° , $BC = 4$ см. Найдите среднюю линию трапеции.
--	--	---

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление результатов обучения.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы: подготовка и защита рефератов по выбранным темам.

Примерные темы рефератов:

- Непрерывные дроби.
- Применение сложных процентов в экономических расчетах.
- Параллельное проектирование.
- Средние значения и их применение в статистике.
- Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
- Сложение гармонических колебаний.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Правильные и полуправильные многогранники.
- Конические сечения и их применение в технике.
- Понятие дифференциала и его приложения.
- Схемы повторных испытаний Бернулли.
- Исследование уравнений и неравенств с параметром.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Реферат – это компилятивный обзор нескольких изданий (или краткое изложение книги, статьи) по проблеме, обозначенной в теме. Компиляция – составление сочинений на основе чужих исследований или чужих произведений без самостоятельной обработки источников. Главный вопрос, на который отвечает реферат, - что содержится по данной теме в различных публикациях. Реферат должен содержать анализ сведений из различных опубликованных источников. Необходимо с максимальной полнотой использовать рекомендованную литературу, правильно, без искажения смысла, понять позицию авторов и верно передать ее в своей работе. В реферате не рекомендуется представлять собственный опыт, если он не был опубликован в печати.

Тема реферата выбирается с учетом предлагаемого перечня. Название и содержание реферата следует согласовать с преподавателем. Оформление реферата производится в следующем порядке:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть, разбитая на главы и параграфы;
- список используемой литературы;
- приложения.

Структура (разделы) реферата:

- 1) Оглавление

2) Введение (мотивация выбора, обоснование актуальности избранной темы; цели, задачи; краткий обзор источников информации по приоритетам)

3) Основные разделы, раскрывающие тему реферата, глава(ы) – 2-4 в зависимости от сложности темы и многообразия источников. Каждая глава должна содержать краткие выводы.

4) Выводы. Заключение (обобщенные выводы по теме, перспективные направления изучения проблемы; обозначить вопросы, оставшиеся без ответа)

5) Список использованной литературы (алфавитный) с учетом требований к составлению библиографического комментария

6) Приложения.

Содержание и оформление разделов реферата

По содержанию реферативная работа носит учебно-исследовательский характер. Ведущее требование к содержанию реферата - это его достаточно высокий теоретический уровень, т.е. хотя он носит учебно-исследовательский характер, но должен опираться на новейшие достижения науки в своей сфере. Реферат должен отразить знакомство с новейшими источниками, методической литературой, публицистическими выступлениями, выявить его способность к теоретическому анализу.

Титульный лист. Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения.

В среднем поле дается заглавие реферата, которое проводится без слова " тема " и в кавычки не заключается. Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы, написавшего реферат, а также его специальность. Немного ниже указываются фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы.

В нижнем поле указывается год написания реферата / без слова " год " /.

В *Оглавлении* приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя.

Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием / / с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три – пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

Введение. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основные требования к введению:

– очень часто введение путают с вступлением и в этой части реферата пишут предысторию рассматриваемой проблемы, что само по себе уже является частью основного содержания, поэтому во введении не следует концентрироваться на содержании;

– введение должно включать краткое обоснование актуальности темы реферата, где требуется показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и есть ли связь представляемого материала с современностью. Таким образом, тема реферата должна быть актуальна либо с научной точки зрения (невьясненность вопроса, многочисленные теории и споры), либо с современных позиций;

–очень важно, чтобы студент выделил цель (или несколько целей), а также задачи, которые требуется решить для выполнения цели (например, целью может быть показ разных

точек зрения на ту или иную проблему, а в качестве задач может выступать описание методов решения этих проблем) - обычно одна задача ставится на один параграф реферата. Частой ошибкой при определении целей и задач исследования является неправильная их формулировка. Так, в качестве цели указывается «сделать». Правильно будет использовать глаголы «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить», «описать», «проследить» и т.д.

– введение должно содержать также и краткий обзор изученной литературы, в котором указывается взятый из того или иного источника материал, кратко анализируются изученные источники, показываются их сильные и слабые стороны;

– объем введения обычно составляет две страницы текста; исходя из всего вышеуказанного, введение необходимо писать в последнюю очередь при работе над рефератом.

Основная часть. Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы. Обычно решению каждой задачи как правило, посвящена одна глава работы. В работах, носящих, в основном, теоретический характер, анализируя литературу по теме исследования, изучая, описывая опыт наблюдаемых событий (явлений), автор обязательно высказывает свое мнение и отношение к затрагиваемым сторонам проблемы.

Глава должна заканчиваться выводами или хотя бы констатацией итогов.

Заключительная часть. Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по изложенной теме.

Библиографический список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения.

Требования к оформлению реферата:

1. Объем реферата – 15-20 страниц машинописного текста, но не более 30 стр.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта – 14, Times New Roman, межстрочный интервал -1,5. Выравнивание строки «по ширине». Размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм. «Красная строка» - отступ 1,25 см.

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию, номер на нем не ставится.

Заголовки структурных элементов работы располагают в середине строки без точки в конце и печатают заглавными буквами без подчеркивания. Каждый структурный элемент следует начинать с новой страницы. Главы обычно нумеруют, хотя, если их рассматривать в качестве структурных элементов работы, то указаний стандартов на этот счет никаких нет. То есть можно и не нумеровать.

Главы могут делиться на параграфы, которые в свою очередь могут делиться на пункты и подпункты (и более мелкие разделы). Номер параграфа состоит из номеров главы и параграфа в главе, разделенных точкой. В конце номера точка не ставится. Аналогичным образом нумеруются и пункты в параграфе (например, 2.4.2 Анализ результатов). В принципе, допускается наличие в главе всего одного параграфа, а в параграфе – одного пункта. В этом случае параграф и пункт все равно нумеруются. Заголовки параграфов, пунктов и подпунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в

конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Размер абзацного отступа, как и расстояния между заголовками, равен пяти ударам пишущей машинки (или 15-17 мм). Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 или 4 интервалам (15 мм). Если реферат напечатан с интервалом 1,5, то это значит, что расстояние между заголовком и текстом равно одной пустой строке. Расстояние между заголовками главы и параграфа - 2 интервала (8 мм).

2. Отдельно нумеруются таблицы, рисунки и схемы. Названия таблиц и схем располагаются вверху, названия рисунков – внизу. Ссылка на рисунки должна быть в тексте.

3. Титульный требованиям. лист реферата должен соответствовать общепринятым.

4. Список использованной литературы должен содержать не менее 5 источников, опубликованных за последние 5 лет. Список литературы следует оформлять в соответствии с библиографическими требованиями.

5. Реферат должен быть иллюстрирован таблицами, рисунками, схемами, которые следует располагать по тексту.

Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например, Рисунок 1.1). Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. Можно ограничиться только номером (т.е. оставить, например, подпись: Рисунок 2), но вузы практически всегда требуют еще и название. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Структура фирмы.

Точка в конце названия не ставится.

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела - в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (например, Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например, Таблица В.2). Слово «Таблица» пишется полностью. Наличие у таблицы собственного названия по ГОСТу не обязательно, но вузы требуют его всегда. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 3 – Доходы фирмы). Точка в конце названия не ставится.

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью, при этом нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например, Продолжение таблицы 1).

Таблицу с большим количеством столбцов допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и столбцы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером столбцов и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами столбцы и(или) строки первой части таблицы.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят. Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается.

Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

7. Не злоупотреблять прямым цитированием больших фрагментов текста.

8. Не отходить от темы реферата.

9. Не использовать при написании авторскую форму от 1-го лица (Я).

10. Все аббревиатуры и другие сокращения при первичном представлении должны быть расшифрованы.

11. Реферат должен быть сброшюрован в пластиковый скоросшиватель с прозрачной первой страницей.

Требования к оформлению списка литературы

Список литературы должен оформляться по определенным правилам как библиографический список (библиографическое пособие, содержащее библиографические описания использованных (цитируемых, рассматриваемых, упоминаемых) документов).

На каждый из источников, включаемых в список литературы, должно быть сделано библиографическое описание, которое представляет собой совокупность библиографических сведений о документе, приведенных по определенным правилам, необходимых и достаточных для общей характеристики и идентификации документа.

Общие принципы составления библиографических описаний предполагают получение ответов на следующие вопросы: «Кто автор?», «Как называется?», «Где издано (опубликовано)?», «Когда издано (опубликовано)?».

При составлении библиографических описаний названия журналов, съездов, конференций, симпозиумов и т. п. рекомендуется приводить полностью, поскольку попытки сокращения тех или иных слов, как правило, сопровождаются большим количеством ошибок.

Для реферата рекомендуется алфавитно-хронологический принцип составления списка литературы. Работы размещаются в алфавитном порядке по фамилии первого автора (или по названию, в тех случаях, которые определены стандартом). В случае, когда список литературы включает несколько работ автора, их следует размещать в хронологическом порядке – от более ранних работ к более поздним. Сначала приводится список работ отечественных авторов, в которых также включаются работы иностранных авторов, переведенных на русский язык. Затем приводится перечень литературных источников, опубликованных на иностранных языках.

Включать в список собственные работы не рекомендуется, поскольку реферат, должна представлять собой капитальный труд, в котором собраны, проанализированы и обобщены все существенные данные, полученные докладчиком в процессе исследования рассматриваемой проблемы.

Проверка выполнения контрольных работ. Контрольная работа проводится с целью результатов обучения и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану дисциплины предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

- Контрольная работа №1 по разделу «Алгебра»
- Контрольная работа №2 по разделу «Основы тригонометрии»
- Контрольная работа №3 по разделу «Функции, их свойства и графики»
- Контрольная работа №4 по разделу «Элементы теории вероятностей и статистики»
- Контрольная работа №5 по теме «Производная и ее применение»
- Контрольная работа №6 по разделу «Первообразная и интеграл»
- Контрольная работа №7 по разделу «Уравнения и неравенства»

- Контрольная работа №8 по разделу «Прямые и плоскости в пространстве»
- Контрольная работа №9 по разделу «Многогранники и круглые тела»

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Запишите числа в виде бесконечных периодических дробей: $\frac{7}{25}$, $\frac{41}{30}$
2. Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь: 1,(7); -5,3(23).
3. Вычисление: $(\frac{1}{6})^{\frac{1}{2}}$
4. Вычислите: $(2\sqrt[3]{2})^6$
5. Вычислите: $\sqrt[3]{54} \cdot \sqrt[3]{4}$
6. Представьте в виде степеней с рациональным показателем $\frac{\sqrt[3]{x\sqrt{x}}}{x}$.
7. Найдите значение выражений $\sqrt{a^2} + \sqrt{16b^2} + 4b$ при $a = -2000$, $b = -3000$
8. Расположите числа в порядке возрастания $(\frac{1}{3})^2$; $(\frac{1}{3})^{-\frac{1}{2}}$; $9^{-\frac{1}{3}}$; $3^{\frac{3}{4}}$; $(\frac{1}{9})^{-\frac{3}{2}}$
9. Упростите выражение $\frac{x-16}{x+x^{0,5}+1} : \frac{x^{0,5}+4}{x^{1,5}-1}$ и найдите его значение при $x = 2,25$

Вариант 2

1. Запишите числа в виде бесконечных периодических дробей: $\frac{2}{7}$, $\frac{8}{15}$
2. Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь: 4,(8); -2,6(93).
3. Вычислите: $810000^{\frac{1}{4}}$
4. Вычислите: $(-3\sqrt{2})^4$
5. Вычислите: $\sqrt[4]{144} \cdot \sqrt[4]{9}$
6. Представьте в виде степеней с рациональным показателем $\frac{\sqrt{x^5 \cdot \sqrt{x}}}{x}$.
7. Найдите значение выражений $\sqrt{9a^2} + \sqrt{b^2} + 3a$ при $a = -100$, $b = -2000$
8. Расположите числа в порядке возрастания $2^{-\frac{3}{4}}$; 2 ; $\frac{1}{2}$; $2^{\frac{2}{3}}$; $2^{-\frac{4}{3}}$
9. Упростите выражение $\frac{x-9}{x-x^{0,5}+1} : \frac{x^{0,5}+3}{x^{1,5}+1}$ и найдите его значение при $x = 6,25$

Вариант № 1

1. Вычислить $\log_3 81$
2. Вычислить $\log_{169} 13$
3. Вычислить $\log_4 \log_3 9$
4. Вычислить $\frac{\lg 125}{\lg 5}$
5. Вычислить $\log_6 12 - \log_6 3 + \log_6 9$

6. Вычислить $2\log_2 6 + \log_2 \frac{35}{9} - \log_2 35$
7. Вычислить $\log_3 2 - \log_3 2 \cdot \log_2 6 + \log_3 6$
8. Вычислить $\lg 7(\log_7 15 + \log_7 4 - \log_7 6)$
9. Вычислить $0,3^{2\log_{0,3} 4 + 2}$
10. Решите уравнение $\log_5(7 - x) = 2$.
11. Найдите корень уравнения $\log_5(x - 1) = \log_5(2x - 3)$.
12. Найдите корень уравнения $2\log_5^2 x - 7\log_5 x + 3 = 0$.
13. Найдите корень уравнения $\log_3(7 - x) = \log_3(1 - x) + 1$
14. Найдите корень уравнения $2\log_4(3x - 5) = \log_2(15 - x)$

Вариант №2

1. Вычислить $\log_5 125$
2. Вычислить $\log_{25} 5$
3. Вычислить $\log_3 \log_4 64$
4. Вычислить $\frac{\lg 256}{\lg 4}$
5. Вычислить $\log_3 6 + \log_3 4 + \log_3 \frac{9}{24}$
6. Вычислить $2\log_6 27 - \log_6 81 - 2\log_6 18$
7. Вычислить $2\log_2 8 + \log_2 \frac{25}{16} - \log_2 25$
8. Вычислить $\lg 3(\log_3 25 - \log_3 2 + \log_3 8)$
9. Вычислить $9^{\log_9 2 + \log_5 \frac{1}{25}}$
10. Решите уравнение $\log_6(-3 + x) = 1$
11. Решите уравнение $\log_6(x + 17) = \log_6(2x + 7)$
12. Решите уравнение $\log_2(3x + 8) = \log_2(3 - x) + 1$
13. Решите уравнение $\log_3^2 x - 3\log_3 x + 2 = 0$
14. Решите уравнение $\log_6(18 - x) = 4\log_{36} 2$

Вариант №3

1. Вычислить $\log_4 \frac{1}{16}$
2. Вычислить $\log_{81} 9$
3. Вычислить $\log_2 \log_4 256$
4. Вычислить $\frac{\lg 32}{\lg 2}$
5. Вычислить $\log_4 5 + \log_4 25 + \log_4 \frac{2}{125}$
6. Вычислить $\log_2 10 - \log_2 5 + \log_2 8$
7. Вычислить $2\log_7 32 - \log_7 256 - 2\log_7 14$
8. Вычислить $\lg 2(\log_2 75 - \log_2 15 + \log_2 20)$

9. Вычислить: $4^{\log_2 9} + 9$
 10. Решите уравнение $\log_7(-5 - x) = 3$
 11. Решите уравнение $\log_{17}(4x - 9) = \log_{17} x$
 12. Решите уравнение $2 \log_6^2 x + 5 \log_6 x + 2 = 0$.
 13. Решите уравнение $\log_{26}(2x - 1) - \log_{26} x = 0$
 14. Решите уравнение $11^{\log_{11}(x+1)} = 2$.

Вариант №4

1. Вычислить $\log_5 \frac{1}{25}$
 2. Вычислить $\log_{121} 11$
 3. Вычислить $\log_5 \log_{32} 2$
 4. Вычислить $\frac{\lg 27}{\lg 3}$
 5. Вычислить $\log_5 10 + \log_5 50 - \log_5 4$
 6. Вычислить $\log_2 8 - \log_2 3 + \log_2 12$
 7. Вычислить $3 \log_2 4 + \log_2 \frac{15}{16} - \log_2 15$
 8. Вычислить $\lg 4(\log_4 35 + \log_4 2 - \log_4 7)$
 9. Вычислить $25^{\log_5 3 - \log_{25} 27}$
 10. Решите уравнение $\log_2(6 - x) = 5$
 11. Найдите корень уравнения $\log_2(x + 3) = \log_2(3x - 15)$
 12. Решите уравнение $\log_5 x = -\log_{0,2}(14 - x)$
 13. Решите уравнение $\log_6(x + 17) = \log_6(2x + 7)$
 14. Решите уравнение $3 \log_4^2 x - 7 \log_4 x + 2 = 0$

Контрольная работа №2

1 вариант

1. а) перевести градусы в радианы: 155° , 55° ;
 б) перевести радианы в градусы $\frac{2\pi}{7}$, $\frac{\pi}{15}$.
 2. Найдите $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$ и α лежит во 2 четверти.
 3. Вычислите:
 а) $\sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$;
 б) $\cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$. в) $\sin\left(-\frac{19\pi}{6}\right) + 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}$
 4. Решите уравнение: $\sqrt{2} \sin 3x - 1 = 0$.
 5. Решите уравнение: $2 \cos^2 x - 3 \cos x - 2 = 0$
 6. Упростите выражение:
 а) $\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin^2(-\alpha)}$, $\alpha \neq \pi, n \in \mathbb{Z}$;

$$\text{б) } \cos(\alpha - \beta) - 2 \sin \alpha \sin \beta \quad \text{в) } \frac{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) - 2 \sin(\pi - \alpha)}{\sin(\alpha + \pi)}$$

$$\text{г) } \sin(3\pi + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) - \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha).$$

$$7. \text{ Решите уравнение: } \cos 3x \cos 5x = \sin 3x \sin 5x$$

2 вариант

$$1. \text{ а) перевести градусы в радианы: } 175^\circ, 75^\circ;$$

$$\text{б) перевести радианы в градусы } \frac{2\pi}{9}, \frac{\pi}{12}.$$

$$2. \text{ Найти } \operatorname{tg} \alpha, \text{ если } \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3} \text{ и } \alpha \text{ лежит в 3 четверти.}$$

3. Вычислите:

$$\text{а) } \sin 30^\circ + \sqrt{6} \cos 45^\circ \sin 60^\circ - \operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{ctg} 150^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ;$$

$$\text{б) } \cos \frac{\pi}{3} - \sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}. \quad \text{в) } 4 \sin^2 120^\circ - 2 \cos 600^\circ + \sqrt{27} \operatorname{tg} 660^\circ.$$

$$4. \text{ Решите уравнение: } 2 \cos 3x - \sqrt{2} = 0.$$

$$5. \text{ Решите уравнение: } 2 \sin^2 x - 3 \sin x - 2 = 0$$

6. Упростите выражение:

$$\text{а) } \frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin \alpha}, \quad \alpha \neq \pi, n \in \mathbb{Z};$$

$$\text{б) } \sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha).$$

$$\text{в) } \cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta);$$

$$\text{г) } \frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos(-\alpha)}.$$

$$7. \text{ Решите уравнение: } \sin 6x \cos x + \cos 6x \sin x = \frac{1}{2}$$

3 вариант

$$1. \text{ а) перевести градусы в радианы: } 195^\circ, 95^\circ;$$

$$\text{б) перевести радианы в градусы } \frac{3\pi}{7}, \frac{2\pi}{15}.$$

$$2. \text{ Найдите } \operatorname{ctg} \alpha, \text{ если } \sin \alpha = \frac{\sqrt{7}}{3} \text{ и } \alpha \text{ лежит во 2 четверти.}$$

3. Вычислите:

$$\text{а) } \sqrt{2} \sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ;$$

$$\text{б) } \sin \frac{\pi}{3} + \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}. \quad \text{в) } \cos\left(-\frac{25\pi}{3}\right) - 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}.$$

$$4. \text{ Решите уравнение: } 2 \sin 3x - 1 = 0.$$

$$5. \text{ Решите уравнение: } 2 \operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x - 2 = 0.$$

6. Упростите выражение:

- а) $\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha}$, $\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;
 б) $\sin(\pi + \alpha) + \cos(2\pi + \alpha) - \sin(-\alpha) - \cos(-\alpha)$.
 в) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$;
 г) $\frac{\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) + \sin(2\pi + \alpha)}{2\cos(\alpha)\sin(-\alpha) + 1}$.

7. Решите уравнение: $\sin 2x \cos x + \cos 2x \sin x = 1$

4 вариант

1. а) перевести градусы в радианы: 145° , 15° ;
 б) перевести радианы в градусы $\frac{5\pi}{9}$, $\frac{\pi}{7}$.
 2. Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ и α лежит в 3 четверти.
 3. Вычислите:
 а) $\cos 60^\circ - \sqrt{6} \cos 30^\circ \sin 45^\circ + \operatorname{ctg} 30^\circ \operatorname{tg} 150^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$;
 б) $\sin \frac{\pi}{6} + \sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3}$. в) $2\sin 870^\circ + \sqrt{12} \cos 570^\circ - \operatorname{tg}^2 60^\circ$.

4. Решите уравнение: $2\cos 3x - 1 = 0$.

5. Решите уравнение: $2\operatorname{ctg}^2 x - 3\operatorname{ctg} x - 2 = 0$.

6. Упростите выражение:

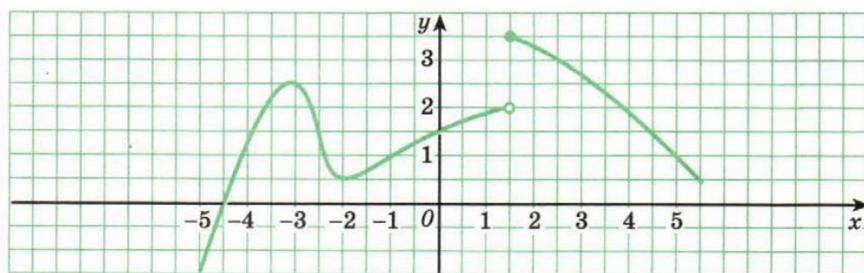
- а) $\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos^2(-\alpha)}$, $\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.
 б) $\sin(\pi - \alpha) + \cos(3\pi - \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$.
 в) $\frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sin 2x}$
 г) $\sin(\alpha - \beta) - \sin(\alpha + \beta)$

7. Решите уравнение: $\sin 3x \cos 5x - \cos 3x \sin 5x = 0,5$

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. По графику функции ответьте на вопросы:
 1) Каковы промежутки возрастания функции?
 2) Каковы промежутки убывания функции?
 3) Назовите точки максимума и минимума функции. Какие значения принимает функция в этих точках?
 4) Каковы наибольшее и наименьшее значения этих функций на отрезке $[-2; 2]$?
 5) В каких точках функция не является непрерывной и каковы значения функции в этих точках?
 6) На каких промежутках функция непрерывна?
 7) Функция, изображенная на графике, является четной или нечетной?

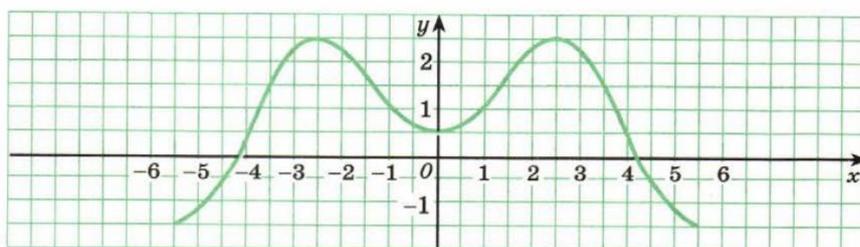


2. Докажите четность (нечетность) функции: а) $y = x^3 - 3x$; б) $y = \frac{5x^3}{1-x^2}$.
3. Исследуйте функцию и постройте ее график $y = (x-2)^3 - 1$.
4. Найдите область определения функции: $y = \frac{2}{\cos^2 x}$.
5. Найдите область значений функции: $y = 2\cos x \operatorname{tg} x$.
6. В одной системе координат схематически постройте графики функций $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ и $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$.
7. Решить уравнение: а) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$, б) $4^x + 2^x - 20 = 0$.

Вариант 2

1. По графику функции ответьте на вопросы:

- 1) Каковы промежутки возрастания функции?
- 2) Каковы промежутки убывания функции?
- 3) Назовите точки максимума и минимума функции. Какие значения принимает функция в этих точках?
- 4) Каковы наибольшее и наименьшее значения этих функций на отрезке $[-2; 2]$?
- 5) В каких точках функция не является непрерывной и каковы значения функции в этих точках?
- 6) На каких промежутках функция непрерывна?
- 7) Функция, изображенная на графике, является четной или нечетной?



2. Докажите четность (нечетность) функции: а) $y = x^4(x^2 + 2)$; б) $y = \frac{|x| + 2}{x^2}$.
3. Исследуйте функцию и постройте ее график $y = 4 - (x+2)^4$.
4. Найдите область определения функции: $y = \frac{1}{1 + 2\sin 2x}$.
5. Найдите область значений функции: $y = 2 + 3\cos 5x$.
6. В одной системе координат схематически постройте графики функций $y = \log_4 x$ и $y = 4^x$.
7. Решить уравнение: а) $0,1^{2x-3} = 10$, б) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. В ящике лежат 20 шариков, 12 из которых черные. Какова вероятность вытащить наугад:

- а) черный шарик?
 б) три черных шарика за один раз?
- Дана выборка результатов внешнего оценивания по математике нескольких человек (в баллах): 167, 197, 167, 145, 145, 180, 150, 195, 167, 137. Составить таблицу распределения элементов выборки по частотам и относительным частотам. Найти моду, медиану, среднее значение выборки. Построить полигон частот.
 - В коробке лежат карточки, на которых записаны буквы слова ОСНОВАТЕЛЬНОСТЬ. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записана буква: а) О; б) согласная буква?
 - Найдите $A \cup B$ и $A \cap B$, если $A = \{2; 3; 7\}$, $B = \{5; 7; 3\}$
 - В коробке лежат 4 голубых, 3 красных, 9 зеленых и 6 желтых шариков. Какова вероятность того, что выбранный шарик будет не зеленый?
 - Какова вероятность того, что при подбрасывании игральной кости выпадет не более трех очков?
 - На десяти карточках записаны натуральные числа от 1 до 10. Наугад берут две из них. Какова вероятность того, что модуль разности чисел на карточках равен 3?
 - Решить уравнение: $C_x^2 = 153$

Вариант 2

- В вазе лежат 15 конфет, пять из которых шоколадные. Какова вероятность вытащить наугад: а) шоколадную конфету? б) три шоколадные конфеты за один раз?
- Дана выборка количества новорожденных в городе А на протяжении нескольких дней: 56, 45, 51, 46, 48, 50, 46, 48, 49, 51. Найти моду, медиану, среднее значение выборки. Построить полигон частот.
- В коробке лежат 30 карточек, на которых записаны числа от 1 до 30. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записано число, которое: а) кратно 7; б) не кратно ни числу 2, ни числу 3, ни числу 5?
- Найдите $A \cup B$ и $A \cap B$, если $A = \{2; 3; 7\}$, $B = \{5; 7; 3\}$
- Мальчик забыл последнюю цифру семизначного номера телефона друга. Какова вероятность того, что он набрал верный номер.
- Бросают игральную кость один раз. Какова вероятность того, что выпадет число, не меньше двух?
- На карточках записаны числа от 1 до 12. Наугад берут две из них. Какова вероятность того, что сумма чисел на карточках будет равна 12?
- Решить уравнение: $A_x^2 = 20$

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Найти производную функции

а) x^8 ; б) x^{-11} ; в) $x^{\frac{2}{3}}$; г) $\frac{1}{\sqrt[8]{x^3}}$; д) $(1-3x)^4$; е) $(-5x)^3$.

2. Найти $f(x_0)$

а) $f(x) = \sqrt{3-2x}$, $x_0 = -11$; б) $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}} - 3x^2$, $x_0 = \frac{1}{4}$.

3. Найти производную функции

а) $x^3 + \frac{1}{x} - 1$; б) $(x+7) \cdot x^2$; в) $\frac{2x+3}{2-3x}$.

4. Найти производную функции

а) $e^x + \sin x$; б) $\cos x - \log_5 x$; в) 3^{2x+1} ; г) $\cos(x^2 - 3)$.

5. Найти промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $\left[0; \frac{3}{2}\right]$.

Вариант 2

1. Найти производную функции

а) x^9 ; б) x^{-12} ; в) $x^{\frac{4}{5}}$; г) $\frac{1}{\sqrt[6]{x^5}}$; д) $(2-5x)^4$; е) $(-2x)^5$

2. Найти $f'(x_0)$

а) $f(x) = \sqrt{1-5x}$, $x_0 = -3$; б) $f(x) = 4\sqrt{x} + \frac{1}{10x}$, $x_0 = \frac{1}{9}$.

3. Найти производную функции

а) $x^2 - \frac{1}{x} + 3$; б) $(x-6) \cdot x^3$; в) $\frac{2x+3}{3-2x}$.

4. Найти производную функции

а) $\cos x + 3^x$; б) $\ln x - \sin x$; в) 2^{3x-1} ; г) $\sin(x^3 + 2)$.

5. Найти промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $\left[-1; \frac{3}{2}\right]$.

Контрольная работа №6

Вариант 1

1. Показать, что функция $F(x)$ – первообразная функции $f(x)$ на всей числовой прямой

а) $F(x) = \frac{x^4}{4}$, $f(x) = x^3$; б) $F(x) = \frac{2}{5}x^5$, $f(x) = 2x^4$.

2. Найти все первообразные данной функции

а) $3x^3 - 4x^2$; б) $\frac{1}{x} - \frac{3}{x^3}$; в) $2\sin x + x^2$; г) $4e^x + x^3$;

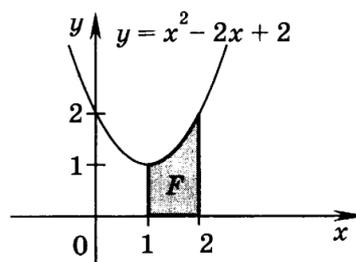
3. Для функции $f(x)$ найти первообразную, график которой проходит через точку M .

а) $f(x) = -\frac{1}{x^3}$, $M(1; -2)$; б) $f(x) = \sin x - \cos x$, $M(\frac{\pi}{2}; 1)$.

4. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=a$, $x=b$, графиком функции $y=f(x)$ и осью Ox : $a=0$, $b=2$, $f(x) = x^2 - 2x + 2$.

5. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями: $y = 3x + 18 - x^2$, $y = 0$.

6. Вычислить площадь фигуры F , изображенной на рисунке.



Вариант 2

1. Показать, что функция $F(x)$ – первообразная функции $f(x)$ на всей числовой прямой

а) $F(x) = 2x^5, f(x) = 10x^4;$

б) $F(x) = \frac{x^6}{3}, f(x) = 2x^5.$

2. Найти все первообразные данной функции

а) $2x^4 - 5x;$ б) $\frac{1}{x^2} - \frac{2}{x^4};$ в) $3\cos x - x;$ г) $5e^x - 2x^4;$

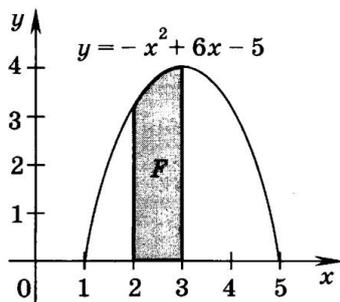
3. Для функции $f(x)$ найти первообразную, график которой проходит через точку M .

а) $f(x) = \frac{2}{x^4}, M(2; -1);$ б) $f(x) = \cos x + \sin x, M(\pi; -2).$

4. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=a, x=b,$ графиком функции $y=f(x)$ и осью $Ox:$ $a = 1, b = 3, f(x) = x^2 - 4x + 5.$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями: $y = 5x + 14 - x^2, y = 0.$

6. Вычислить площадь фигуры $F,$ изображенной на рисунке.



Контрольная работа №7 Вариант 1

1. Решить неравенство:

а. $\frac{30x-9}{x-2} \geq 25(x+2)$

б. $\frac{4x-x^2}{3+2x} \leq 0$

2. Решить иррациональное уравнение: $\sqrt{x+8} - x + 2 = 0$

3. Решить иррациональное неравенство: $\sqrt{x^2 - x - 2} \geq x - 1$

4. Решить показательное и логарифмическое уравнение:

а. $\log_3(2x+1) = \log_3 13 + 1$

б. $4^{3x} + 2 = 9 * 2^{3x}$

5. Решить показательное неравенство:

а. $32^{2x+3} < 0,25$

б. $\left(\frac{1}{9}\right)^x - \left(\frac{1}{3}\right)^{x-2} \geq 36$

6. Решить логарифмическое неравенство: $\log_5(4x+1) > -1$

7. Решить систему уравнений:

а. $\begin{cases} 2y - 3x = 6, \\ 2x + y = \log_3 135 - \log_3 5 \end{cases}$

б. $\begin{cases} x - y = 6, \\ x^3 - y^3 = 126. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решить неравенство:

а. $x > \frac{1}{x-1}$

б. $\frac{4x-9x^2}{10-x} \geq 0$

2. Решить иррациональное уравнение: $\sqrt{2x^2 - 4x} = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{x^2 - 1}$

3. Решить иррациональное неравенство: $\sqrt{x+3} > x + 1$

4. Решить показательное уравнение:

a. $9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$ b. $4^{-x+\frac{1}{2}} - 7 \cdot 2^{-x} = 4$

5. Решить показательное неравенство:

a. $\left(\frac{3}{4}\right)^{2+4x} \geq 0,75^{1-8x}$ b. $3 \cdot 9^x - 10 \cdot 3^x + 3 < 0$

6. Решить логарифмическое неравенство: $2 \lg 6 - \lg x > 3 \lg 2$

7. Решить систему уравнений:

a. $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ \frac{3^y}{27} = \left(\frac{1}{9}\right)^{x-2} \end{cases}$ b. $\begin{cases} y^2 - xy + 1 = 0, \\ x^2 + 2x = -y^2 - 2y - 1. \end{cases}$

Вариант 3

1. Решить неравенство:

a. $\frac{4x^2+8x-5}{x+1} < 0$ b. $\frac{(x-5)(2x+7)}{4-x} \geq 0$

2. Решить иррациональное уравнение: $4\sqrt{x+1} = 2x + 2$

3. Решить иррациональное неравенство: $\sqrt{-x^2 + 6x - 5} > 8 - 2x$

4. Решить показательное и логарифмическое уравнение:

a. $0,3^{6x-1} - 0,3^{6x} = 0,7$ b. $-\log_7(5-x) = \log_7 2 - 1$

5. Решить показательное неравенство:

a. $2^{x-1} + 2^x \geq 2^{x+1} - 4$ b. $3^{2x-1} + 3^{2x} < 108$

6. Решить логарифмическое неравенство: $2 \lg 6 - \lg x > 3 \lg 2$

7. Решить систему уравнений:

a. $\begin{cases} 2x + y = 15, \\ x - 3y = \log_2 144 - \log_2 9 \end{cases}$ b. $\begin{cases} 3(x+1) + 2(y-2) = 20, \\ x + 2y = 4. \end{cases}$

Вариант 4

1. Решить неравенство:

a. $x + 2 < \frac{4}{1-x}$ b. $\frac{3x^2+4x-4}{8+15x} < 0$

2. Решить иррациональное уравнение: $\sqrt{6 - 4x - x^2} = x + 4$

3. Решить иррациональное неравенство: $\sqrt{4x-8} \geq x-5$

4. Решить показательное уравнение:

a. $2^x + 2^{x+2} = 20$ b. $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$

5. Решить показательное неравенство:

a. $2^{x-1} > \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{x}}$ b. $8 \cdot 4^x - 6 \cdot 2^x + 1 \geq 0$

6. Решить логарифмическое неравенство: $\log_5(4x+1) > -1$

7. Решить систему уравнений:

a. $\begin{cases} 2y - x = 6, \\ 9^{2x+y} = 3^{2-3y} \end{cases}$ b. $\begin{cases} x + 2y = 6, \\ 3x^2 - xy + 4y^2 = 48. \end{cases}$

Контрольная работа №8

I вариант

- №1. Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно.
- Каково взаимное положение прямых EF и AB ?
 - Чему равен угол между прямыми EF и AB , если $\angle ABC = 150^\circ$? Поясните ответ.

- №2. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:
- параллельными;
 - скрещивающимися?
- Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

- №3. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$.

- №4. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:
- ребро куба;
 - косинус угла между диагоналями куба и плоскостью одной из его граней.

- №5. Из точки A к плоскости α проведены наклонные AB и AC , образующие с плоскостью α равные углы. Известно, что $BC = AB$. Найдите углы треугольника ABC .

II вариант

- №1. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка P – середина стороны AD , а K – середина стороны DC .
- Каково взаимное положение прямых PK и AB ?
 - Чему равен угол между прямыми PK и AB , если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$? Поясните ответ.

- №2. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:
- параллельными;
 - скрещивающимися?
- Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

- №3. Через точку O , не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_1B_1 , если $A_2B_2 = 15$ см, $OB_1 : OB_2 = 3 : 5$.

- №4. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как 1:12. Найдите:
- измерения параллелепипеда;
 - синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

- №5. Из точки A к плоскости проведены перпендикуляр AO и две равные наклонные AB и AC . Известно, что $BC = BO$. Найдите углы треугольника BOC .

Контрольная работа №9

Вариант 1

- Основанием для прямой призмы является равнобедренная трапеция, длины боковых сторон которой равны по 13 см , основания 11 см и 21 см , площадь диагонального сечения призмы равна 180 см^2 . Найдите высоту призмы.
А. 16 см . Б. 12 см . В. 9 см .
- Точка M удалена от каждой вершины квадрата на 10 см . Найдите расстояние от точки M до плоскости квадрата, если его сторона равна $6\sqrt{2}\text{ см}$.
А. 8 см . Б. 9 см . В. 10 см .
- Через точку пересечения диагоналей ромба $ABCD$ проведен к его плоскости перпендикуляр MO длиной 12 см . Диагонали ромба равны 18 см и 10 см . Найдите длину большей наклонной.
А. 15 см . Б. 12 см . В. 10 см .
- Площадь основания цилиндра относится к площади осевого сечения как $\pi\sqrt{3}:4$. Найдите угол между диагональю осевого сечения цилиндра и плоскостью основания.
А. 60° . Б. 45° . В. 30° .
- Высота конуса равна 10 см . Найдите площадь сечения, проходящего через вершину конуса и хорду основания, стягивающую дугу в 60° , если плоскость сечения образует с плоскостью основания конуса угол 30° .
А. 100 см^2 . Б. 200 см^2 . В. 500 см^2 .
- Найдите объем куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если $DE = 1\text{ см}$, где E - середина ребра AB .
А. $\frac{8}{\sqrt{5}}\text{ см}^3$. Б. $\frac{8}{5\sqrt{5}}\text{ см}^3$. В. $1,5\text{ см}^3$.
- Высота цилиндра на 12 см больше его радиуса, а площадь полной поверхности равна $288\pi\text{ см}^2$. Найдите радиус основания цилиндра.
А. 6 см . Б. 9 см . В. 16 см .
- В цилиндр вписана правильная n -угольная призма. Найти отношение объемов призмы и цилиндра, если $n = 4$.
А. $\frac{2}{\pi}$. Б. 5 . В. $\frac{4}{3\pi}$.
- Основанием пирамиды $DABC$ является прямоугольный треугольник ABC , у которого гипотенуза AB равна 29 см , катет AC равен 21 см . Ребро DA перпендикулярно к плоскости основания и равно 20 см . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
А. 580 см^2 . Б. 650 см^2 . В. 790 см^2 .

Вариант 2

- Диагональ правильной четырехугольной призмы составляет с боковой гранью угол 30° . Найдите объем призмы, если сторона основания $\sqrt{2}\text{ см}$.
А. 2 см^3 . Б. 4 см^3 . В. $5\sqrt{2}\text{ см}^3$.
- Из точки A проведены к плоскости наклонные AB и AC длиной 12 см и 18 см . Найдите длины проекций наклонных, если одна из них на 10 см больше другой.
А. 14 см и 4 см . Б. 6 см и 9 см . В. 10 см и 20 см .
- Из точки M к плоскости проведены наклонные MA и MB длиной 10 см и 17 см . Найдите расстояние от точки M до плоскости, если длины проекций пропорциональны числам 2 и 5 .
А. 6 см . Б. 7 см . В. 8 см .
- Диагональ осевого сечения цилиндра равна 48 см . Угол между этой диагональю и образующей цилиндра равен 60° . Найдите радиус цилиндра.
А. 12 см . Б. $12\sqrt{3}\text{ см}$. В. 14 см .
- Высота конуса равна 8 дм . На каком расстоянии от вершины конуса надо провести плоскость, параллельную основанию, чтобы площадь сечения была равна половине площади основания?
А. $2\sqrt{3}\text{ дм}$. Б. 5 дм . В. $4\sqrt{2}\text{ дм}$.
- Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 м и высотой 7 м , если плотность нефти $0,85\text{ г/см}^3$?

А. 1513 т. Б. 900 т. В. 2408 т.

7. Наибольшая диагональ правильной шестиугольной призмы равна 8 см и составляет с боковым ребром угол в 30° . Найдите объем призмы.

А. 72см^3 . Б. 64см^3 . В. 60см^3 .

8. Равнобедренная трапеция, основания которой равны 6 см и 10 см, а острый угол 60° , вращается вокруг большего основания. Вычислите площадь поверхности полученного тела.

А. 40см^2 . Б. $40\sqrt{3}\text{см}^2$. В. 150см^2 .

9. В цилиндр вписана правильная n -угольная призма. Найдите отношение объемов призмы и цилиндра, если $n = 3$.

А. $\frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$. Б. $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$. В. $\frac{3\pi}{7}$.

Вариант 3

1. Основание прямой призмы - треугольник со сторонами 5 см и 3 см и углом, равным 120° , между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 35см^2 . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

А. 42см^2 . Б. 75см^2 . В. 108см^2 .

2. Основанием пирамиды $DABC$ является равнобедренный треугольник ABC , в котором $AB = AC$, $BC = 6\text{ см}$, высота $AH = 9\text{ см}$. Известно также, что $DA = DB = DC = 13\text{ см}$. Найдите высоту пирамиды.

А. 12 см. Б. 13 см. В. 16 см.

3. Точка M одинаково удалена от всех вершин правильного треугольника ABC и от его плоскости на 6 см. Найдите расстояние от точки M до вершин треугольника, если его сторона равна $8\sqrt{3}\text{ см}$.

А. 8 см. Б. 10 см. В. 12 см.

4. Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC . Известно, что $AB = AC = 5\text{ см}$, $BC = 6\text{ см}$, $AD = 12\text{ см}$. Найдите расстояние от точки D до отрезка BC .

А. 6,5 см. Б. $10\sqrt{3}\text{ см}$. В. $4\sqrt{10}\text{ см}$.

5. Найдите высоту конуса, если площадь его осевого сечения равна 6 дм^2 , а площадь основания равна 8 дм^2 .

А. $6\sqrt{\frac{\pi}{8}}$. Б. $8\sqrt{\frac{\pi}{6}}$. В. $\sqrt{\frac{\pi}{8}}$.

6. Диаметр Луны составляет (приблизительно) четвертую часть диаметра Земли. Найдите отношение объемов Луны и Земли, считая их шарами.

А. $\frac{1}{64}$. Б. $\frac{1}{16}$. В. $\frac{1}{8}$.

7. Найдите образующую усеченного конуса, если радиусы оснований 3 см и 6 см, а высота 4 см.

А. 4 см. Б. 5 см. В. 6,5 см.

8. Равнобедренная трапеция, основания которой равны 6 см и 10 см, а острый угол 60° , вращается вокруг большего основания. Найдите объем тела вращения.

А. $48\pi\text{см}^3$. Б. $100\pi + 6\text{ см}^3$. В. $120\pi\text{см}^3$.

9. Основанием пирамиды является треугольник со сторонами 12 см, 10 см, 10 см. Каждая боковая грань наклонена к основанию под углом 45° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

А. 48 см^2 . Б. $48\sqrt{3}\text{ см}^2$. В. $48\sqrt{2}\text{ см}^2$.

Вариант 4

1. Основание прямой призмы - равнобедренный треугольник со стороной 6 см, а диагональ боковой грани 10 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

А. 2 см^2 . Б. $2\sqrt{2}\text{ см}^2$. В. 4 см^2 .

2. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Высота пирамиды равна 12 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые ребра пирамиды.

А. 12см. Б. 13см. В. $13\sqrt{2}$ см.

3. Через вершину B ромба $ABCD$ проведена прямая BM , перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояние от точки M до прямых, содержащих стороны ромба, если $AB = 25$ см, $\angle BAD = 60^\circ$, $BM = 12,5$ см.

А. 12,5см и 25 см Б. 13 см и 25см . В. 12,5 см и 24 см.

4. Высота цилиндра равна 10 дм. Площадь сечения цилиндра плоскостью, параллельной оси цилиндра и удаленной на 9 дм от нее, равна 240 дм^2 . Найдите радиус цилиндра.

А. 15дм. Б. 15,5 дм. В. $15\sqrt{2}$ дм.

5. Площадь осевого сечения конуса равна $0,6 \text{ см}^2$. Высота конуса равна 1.2 см. Найдите площадь полной поверхности конуса.

А. $1,5\pi \text{ см}^2$. Б. $0,9\sqrt{2}\pi \text{ см}^2$. В. $0,9\pi \text{ см}^2$.

6. Найдите образующую усеченного конуса. Если радиусы оснований равны 3 см и 6 см, а высота равна 4 см.

А. 5,5 см. Б. 5 см. В. $5\sqrt{2}$ см.

7. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 18 см и составляет угол в 30° с плоскостью боковой грани и угол в 45° с боковым ребром. Найдите объем параллелепипеда.

А. $729\sqrt{2} \text{ см}^3$. Б. 729 см^3 . В. $729\sqrt{2} \text{ см}^3$.

8. Разверткой боковой поверхности конуса является сектор с дугой β . Найдите β , если высота конуса равна 4 см, а радиус основания равен 3 см.

А. 230° . Б. 250° . В. 216° .

9. Сколько понадобится краски, чтобы покрасить бак цилиндрической формы с диаметром основания 1,5 м и высотой 3 м, если на 1 м^2 расходуется 200 г краски.

А. $1,125\pi \text{ кг}$. Б. $1,5\pi \text{ кг}$. В. $1\frac{3}{8}\pi \text{ кг}$

Ответы:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант 1	В	А	А	В	Б	Б	А	А	В
Вариант 2	Б	А	В	Б	В	А	А	Б	А
Вариант 3	Б	А	Б	В	А	А	Б	В	В
Вариант 4	А	В	А	А	В	Б	В	В	А

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
личностных:	
сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия
понимание значимости математики для научно-технического прогресса,	Выполнение практических работ № 1 – 57
сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей	Выполнение практических работ № 1, 10, 25, 29, 42 Решение задач во время занятия

развития математики, эволюцией математических идей;	
развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия
овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия
готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	Решение задач во время занятия
готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;	Решение задач во время занятия
готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия
отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	Решение задач во время занятия
метапредметных:	
умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;	Контрольные работы №1 – 9
использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия Контрольные работы №1 – 9
умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия

разрешать конфликты;	
владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия Контрольные работы №1 – 9
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	Решение задач во время занятия Контрольные работы №1 – 9
готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия
владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	Устный опрос во время занятия Решение задач во время занятия
владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;	Решение задач во время занятия
целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия
способность воспринимать красоту и гармонию мира	Решение задач во время занятия
предметных:	
сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	Устный опрос во время занятия Решение задач во время занятия
сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Устный опрос во время занятия Решение задач во время занятия
владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	Выполнение практических работ № 1 – 57 Решение задач во время занятия Контрольные работы №1 – 9
владение стандартными приемами	Выполнение практических работ № 37 – 40

решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	Контрольные работы № 7
сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	Выполнение практических работ № 30 – 36 Устный опрос во время занятия Контрольные работы № 6
владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;	Выполнение практических работ № 41 – 53 Устный опрос во время занятия Решение задач во время занятия Контрольные работы № 8
сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;	Выполнение практических работ № 42, 44, 45, 46 Устный опрос во время занятия
применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	Выполнение практических работ № 42, 44, 45, 46 Устный опрос во время занятия Решение задач во время занятия
сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;	Выполнение практических работ № 25 – 29 Устный опрос во время занятия Контрольные работы № 4
умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	Выполнение практических работ № 28, 29 Устный опрос во время занятия Решение задач во время занятия

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине математика в 1 семестре – дифференцированный зачет, во 2 семестре – экзамен.

Дифференцированный зачет проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины, при условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины математика.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

Вариант 1

1. Вычислите: $4^7 \cdot 11^4 : 44^4$

2. Найдите значение выражения: $\frac{2 \cdot \sqrt{128}}{\sqrt{32}}$.
3. Вычислите: $\log_2 8 + \log_{25} 100 - \log_{25} 4$.
4. Найдите решение уравнения: $\log_6(x^2 - 5) = \log_6 4x$
5. Вычислите $\log_2 \left(\cos \frac{\pi}{3} \right)$.
6. Переведите из радиан в градусы $\frac{5\pi}{6}$.
7. Укажите четверть, в которой лежит угол α , если $\alpha = 470^\circ$
8. Найдите значение косинуса угла α , если известно, что: $\sin \alpha = 0,6$ и

$$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$$

9. Найдите область определения функции $f(x) = \sqrt{\frac{x+4}{x^2-49}}$.
10. Банковская процентная ставка равна 7% годовых. Какова должна быть первоначальная сумма вклада, чтобы через 2 года его размер составил 34347 рублей.
11. В вазе лежат яблоки: 10 зеленых и 5 красных. Сколькими способами можно взять из вазы 2 зеленых и 3 красных яблока?

Вариант 2

1. Вычислите: $7^2 \cdot 3^7 : 21^2$.
2. Найдите значение выражения: $\frac{3 \cdot \sqrt{108}}{\sqrt{3}}$
3. Вычислите: $\log_6 36 + \log_3 99 - \log_3 11$.
4. Найдите решение уравнения: $\log_3(10 - x^2) = \log_3 3x$
5. Вычислите $\log_3 \left(\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \right)$
6. Переведите из радиан в градусы $\frac{7\pi}{6}$.
7. Укажите четверть, в которой лежит угол α , если $\alpha = 500^\circ$.
8. Найдите значение косинуса угла α , если известно, что: $\sin \alpha = 0,8$ и

$$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

9. Найдите область определения функции $f(x) = \log_5 \frac{6x - x^2}{x + 2}$.
10. Банковская процентная ставка равна 9% годовых. Какова должна быть первоначальная сумма вклада, чтобы через 2 года его размер составил 59405 рублей.
11. В вазе лежат яблоки: 5 зеленых и 10 красных. Сколькими способами можно взять из вазы 3 зеленых и 2 красных яблока?

Вариант 3

1. Вычислите: $3^5 \cdot 25^6 : 75^5$.
2. Найдите значение выражения: $\frac{\sqrt{405}}{4\sqrt{5}}$.
3. Вычислите: $\log_2 96 - \log_2 3 - \log_9 81$.
4. Найдите решение уравнения: $\log_5(x^2 - 8) = \log_5 2x$.
5. Вычислите $\log_2 \left(\sin \frac{\pi}{6} \right)$.
6. Переведите из радиан в градусы $\frac{5\pi}{3}$.
7. Укажите четверть, в которой лежит угол α , если $\alpha = 380^\circ$.
8. Найдите значение косинуса угла α , если известно, что: $\sin \alpha = -0,6$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$
9. Найдите область определения функции $f(x) = \sqrt{\frac{36 - x^2}{x - 3}}$.
10. Банковская процентная ставка равна 12% годовых. Какова должна быть первоначальная сумма вклада, чтобы через 2 года его размер составил 56448 рублей.
11. В вазе лежат яблоки: 6 желтых и 12 красных. Сколькими способами можно взять из вазы 4 желтых и 2 красных яблока?

Вариант 4

1. Вычислите: $9^5 \cdot 11^5 : 99^4$.
2. Найдите значение выражения: $\frac{5 \cdot \sqrt[3]{108}}{\sqrt[3]{4}}$.
3. Вычислите: $\log_4 320 - \log_4 5 - \log_6 216$.
4. Найдите решение уравнения: $\log_2(6 - x^2) = \log_2 5x$.

5. Вычислите $\log_3 \left(\operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} \right)$.
6. Переведите из радиан в градусы $\frac{7\pi}{3}$.
7. Укажите четверть, в которой лежит угол α , если $\alpha = 700^\circ$.
8. Найдите значение косинуса угла α , если известно, что: $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.
9. Найдите область определения функции $f(x) = \log_5 \frac{x-3}{x^2+7x}$.
10. Банковская процентная ставка равна 11% годовых. Какова должна быть первоначальная сумма вклада, чтобы через 2 года его размер составил 73926 рублей.
11. В вазе лежат яблоки: 6 желтых и 12 красных. Сколькими способами можно взять из вазы 2 желтых и 4 красных яблока?

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при выполнении всех видов практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену

Часть А

1. Корень n -ой степени. Свойства корня n -ой степени. Обобщение понятия о показателе степени
2. Понятие логарифма и его свойства. Основное логарифмическое тождество.
3. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.
4. Логарифмические уравнения. Приемы решения. Примеры.
5. Логарифмическая функция. Ее свойства, график
6. Тригонометрические функции. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса.
7. Радианная мера угла. Переход от градусной меры к радианной и наоборот.
8. Зависимость между тригонометрическими функциями одного угла.
9. Формулы двойного угла. Формулы сложения.
10. Решение простейших тригонометрических уравнений.
11. Тригонометрические функции. Область определения и множество значений тригонометрических функций.
12. Обратные тригонометрические функции.
13. Основные понятия комбинаторики: размещения, перестановки и сочетания.
14. Теория вероятностей. Событие, вероятность события.
15. Зависимость и независимость событий. Совместность и несовместность событий. Противоположность событий.

16. Теория вероятностей. Сложение и умножение вероятностей.
17. Приращение функции и приращение аргумента. Определение производной.
18. Физический и механический смысл производной.
19. Уравнение касательной к графику функции
20. Правила и формулы дифференцирования.
21. Применение производной для нахождения экстремума функции
22. Понятие интеграла и первообразной
23. Теорема Ньютона – Лейбница
24. Стереометрия. Основные аксиомы стереометрии и следствия из аксиом.
25. Прямые и плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
26. Взаимное расположение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости.
27. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Перпендикулярность двух плоскостей.
28. Двугранный угол. Угол между плоскостями.
29. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Формула Эйлера.
30. Призма и ее свойства. Прямая и наклонная призмы.
31. Правильная призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы.
32. Куб. Параллелепипед и его свойства. Объем куба. Объем параллелепипеда.
33. Пирамида и ее свойства. Площадь боковой и полной поверхности пирамиды.
34. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.
35. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
36. Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Основания, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Площадь боковой и полной поверхности.
37. Тела и поверхности вращения. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Площадь боковой и полной поверхности.
38. Шар и сфера. Площадь поверхности сферы.
39. Сечения шара и сферы.
40. Формулы объема пирамиды, цилиндра и конуса. Формула объема шара.

Часть В

1. Упростите выражение $\frac{x-16}{x+x^{0,5}+1} : \frac{x^{0,5}+4}{x^{1,5}-1}$ и найдите его значение при $x = 2,25$
2. Расположите числа в порядке возрастания $2^{-\frac{3}{4}}$; 2 ; $\frac{1}{2}$; $2^{\frac{2}{3}}$; $2^{-\frac{4}{3}}$
3. Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь: $4,(8)$; $-2,6(93)$.
4. Расположите числа в порядке возрастания $\left(\frac{1}{3}\right)^2$; $\left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{1}{2}}$; $9^{-\frac{1}{3}}$; $3^{\frac{3}{4}}$; $\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{3}{2}}$
5. Вычислите: $\log_4 5 + \log_4 25 + \log_4 \frac{2}{125}$
6. Вычислите: $\log_3 72 - \log_3 \frac{16}{27} + \log_3 18$

7. Вычислите: $\log_4 \frac{1}{5} + \log_4 36 + \frac{1}{2} \log_4 \frac{25}{81}$
8. Решите логарифмическое уравнение: $\log_3(2x - 1) = 2$
9. Решите логарифмическое уравнение $\log_5(x + 1) = \log_5(4x - 5)$
10. Решите логарифмическое уравнение $\log_3(3x - 5) = \log_3(x - 3)$
11. Решите логарифмическое уравнение $\log_2(x + 3) = 4$
12. Решите логарифмическое уравнение $\log_2(4 - x) + \log_2(1 - 2x) = 2 \log_2 3$
13. Решите логарифмическое уравнение $\lg(3 - x) - \lg(x + 2) = 2 \lg 2$
14. Упростите выражение: $\frac{1 - \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha - 1}$
15. Упростите выражение: $\frac{\sin(360^\circ - \alpha) \cos(-\alpha)}{\cos(180^\circ + \alpha)}$
16. Упростите выражение: $1 + \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
17. Упростите выражение: $\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) \operatorname{tg}(-\alpha)}{\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha)}$
18. Найдите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ и α - угол II координатной четверти
19. Найдите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = 0,6$ и α - угол I координатной четверти
20. Найдите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -0,8$ и α - угол III координатной четверти
21. Найдите $\sin \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и α - угол I координатной четверти
22. Решите тригонометрическое уравнение: $2 \cos(x + \frac{\pi}{4}) = \sqrt{2}$
23. Решите тригонометрическое уравнение: $\sin^2 x - 0,25 = 0$
24. Решите тригонометрическое уравнение: $2 \cos x + \sqrt{2} = 0$
25. Решите тригонометрическое уравнение: $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$
26. Решите тригонометрическое уравнение: $2 \sin^2 x + 7 \sin x - 4 = 0$
27. Решите тригонометрическое уравнение: $2 \sin(x + \frac{\pi}{2}) + \sqrt{2} = 0$
28. Решите тригонометрическое уравнение: $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$
29. Решите показательное уравнение: $\left(\frac{16}{25}\right)^{x+3} = \left(\frac{125}{64}\right)^2$
30. Решите показательное уравнение: $2 \cdot 4^{2x} - 17 \cdot 4^x + 8 = 0$
31. Решите показательное уравнение: $3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$
32. Решите показательное уравнение: $\left(\frac{2}{9}\right)^{2x+3} = 4,5^{x-2}$
33. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = 5 - \frac{1}{2}x^2$ в точке $x_0 = 2$.
34. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = e^{2x}$ в точке $x_0 = 0$.
35. Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x^3 + 5x$ в точке $(1; 8)$.
36. Найдите производную функции $y = \frac{5 - x}{x + 2}$

37. Найдите значение производной функции $y = 3x + 4 - 5 \sin x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$
38. Найдите производную функции $y = \frac{3 + 2x}{x - 5}$
39. Найдите производную функции $y = -\frac{5}{4}x^4 + 3x^2 - 2x + 11$
40. Найдите производную функции $y = x^5 - x(x^3 + 7)$.
41. Найти промежутки возрастания функции $y = x^2 - 2x + 3$.
42. Исследуйте функцию $f(x) = 3x^5 - 20x^3$ на возрастание (убывание) и экстремумы.
43. Исследуйте функцию $f(x) = \frac{1}{2}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - 3$ на возрастание (убывание).
44. Вычислите интеграл $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$
45. Вычислите интеграл $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx$.
46. Вычислите интеграл $\int_1^9 \frac{6x}{\sqrt{x}} dx$
47. Вычислите интеграл $\int_1^8 \sqrt[3]{x^2} dx$
48. Вычислите интеграл $\int_0^1 (1 + 2x)^4 dx$
49. Найдите общий вид первообразной для функции $f(x) = \frac{1}{x} - \sin 3x$
50. Найти первообразную функции $f(x) = 3x^2 + 2x - 1$, график которой проходит через точку $M(2; 4)$.
51. Найдите первообразную функции $x\sqrt{x} - 3\sqrt[5]{x^2}$
52. Для функции $f(x) = (2x + 5)^6$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(-2; 3)$.
53. В ящике 20 шаров, из них 12 белых, остальные голубые. Извлекают 2 шара. Найти вероятности, что оба шара белые.
54. В первой урне содержится 8 синих и 10 желтых шаров, во второй 4 белых и 12 желтых шаров. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару. Найти вероятность того, что оба извлеченных шара желтого цвета.
55. Алфавит некоторого языка содержит 12 букв. Сколько существует трехбуквенных слов, составленных из букв этого алфавита, если буквы в словах могут повторяться?
56. Алфавит некоторого языка содержит 12 букв. Сколько существует трехбуквенных слов, составленных из букв этого алфавита, если буквы в словах не могут повторяться?
57. В корзине 16 шаров, из них 14 белых, остальные синие. Извлекают 2 шара. Найти вероятности событий того, что оба шара синие; первый шар белый, а второй синий.

58. На дежурство из 3 мальчиков и 4 девочек случайно отбирают 4 дежурных. Сколькими способами их можно отобрать при условии, что будут отобраны 2 мальчика и 2 девочки?
59. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы за определенный промежуток времени первого, второго и третьего элемента соответственно равны 0,4; 0,3; 0,5. Найти вероятность того, что за это время откажут все три элемента.
60. Из 15 туристов надо выбрать дежурного и его помощника. Сколькими способами это можно сделать?
61. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 12 см, а радиус основания – 6 см. Найдите высоту цилиндра.
62. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 12см, а апофема - 15см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
63. В основании правильной четырехугольной призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит квадрат со стороной 4 см. Диагональ призмы AC_1 образует с плоскостью основания $ABCD$ угол 60° . Найдите высоту призмы и площадь полной поверхности.
64. Диагональ правильной четырехугольной призмы составляет с боковой гранью угол 60° . Найдите объем призмы, если сторона основания 8см
65. Радиусы оснований усеченного конуса равны 12 см и 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 45° . Найдите площадь и объем усеченного конуса.
66. Найдите полную площадь поверхности и объем пирамиды, у которой высота равна 2 м, а основанием пирамиды является квадрат со стороной 3 м.
67. Основанием пирамиды является треугольник со сторонами 12 см, 10 см, 10 см. Каждая боковая грань наклонена к основанию под углом 60° . Найдите объем и площадь боковой поверхности пирамиды.
68. Найдите сторону основания и высоту правильной четырёхугольной призмы, если $S_{\text{полн}}=90\text{см}^2$, $S_{\text{бок}}=40\text{см}^2$.
69. Высота цилиндра равна 10 дм. Площадь сечения цилиндра плоскостью, параллельной оси цилиндра и удаленной на 9 дм от нее, равна 240 дм^2 . Найдите радиус цилиндра.
70. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник со стороной 6см, а диагональ боковой грани 10 см. Найдите площадь боковой поверхности и объем призмы.
71. В правильной четырехугольной призме площадь основания равна 25 см^2 , а высота 4 см. Найдите диагональ и объем призмы.
72. Основанием прямой призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 12 см и 5 см, высота призмы равна 8 см. Найдите площадь полной поверхности.
73. Радиус окружности, описанной около основания правильной шестиугольной призмы, равен 3 см. Найдите площадь полной поверхности призмы, если её высота равна 10 см.
74. Диагональ правильной четырехугольной призмы составляет с боковой гранью угол 30° . Найдите площадь боковой поверхности и объем призмы, если сторона основания $\sqrt{2}$ см.
75. Высота цилиндра на 12см больше его радиуса, а площадь полной поверхности равна 288 псм^2 . Найдите радиус основания цилиндра.

76. Диагональ правильной четырехугольной призмы составляет с боковой гранью угол 60° . Найдите объем призмы, если сторона основания 6 см.
77. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите отношение объемов конуса и шара.
78. Радиус шара равен $R=5$. Найдите площадь полной поверхности вписанного в шар куба.
79. Радиусы оснований усеченного конуса равны 4 см и 12 см, а образующая равна 17 см. Найдите: а) высоту усеченного конуса; б) площадь осевого сечения.
80. В основании правильной четырехугольной призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит квадрат со стороной 8 см. Диагональ призмы AC_1 образует с плоскостью основания $ABCD$ угол 30° . Найдите высоту призмы и площадь полной поверхности.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании практической работы и форм промежуточной аттестации обучающегося учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания практических работ.

Практическая работа оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Каждое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех заданий оценка соответствует средней.

Критерии оценивания решений задач.

«5» (отлично) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе нормативных источников и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

«4» (хорошо) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор нормативных источников; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе нормативных источников; задача решена не полностью или в общем виде.

«2» (неудовлетворительно) – задача решена неправильно.

Критерии оценивания контрольных работ.

«5» (отлично) – решено 81-100% заданий.

«4» (хорошо) – решено 61 – 80% заданий.

«3» (удовлетворительно) – решено 41 – 60% заданий.

«2» (неудовлетворительно) – решено менее 40% заданий.

Критерии оценивания дифференцированного зачета

– выполнено правильно 9-11 заданий – оценка «отлично» (80 – 100%);

– выполнено правильно 6-8 заданий – оценка «хорошо» (55– 79%);

– выполнено правильно 4-6 заданий – оценка «удовлетворительно» (36–54%);

– выполнено правильно 0-3 заданий – оценка «неудовлетворительно» (0-35%).

Критерии оценивания ответов по экзаменационным билетам.

Ответ по экзаменационному билету оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Первый вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Каждая из двух задач оценивается отдельно максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех трех заданий оценка соответствует средней.