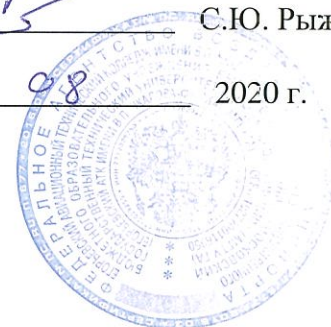


«Утверждаю»

Зам. директора филиала по УМР. к.ф-м.н.

 С.Ю. Рыжков

« 31 » 08 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

название дисциплины

25 02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

код

наименование специальности

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных

код

наименование специальности

и пилотажно - навигационных комплексов

25 02.02 Обслуживание летательных аппаратов горюче-смазочными материалами

код

наименование специальности

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Разработчики:

_____ Крюкова Галина Владимировна, преподаватель ц/к ЕНД,

_____ Бабкина Нина Федоровна, преподаватель ц/к ЕНД

Рецензент:  _____ Блохинов Александр Сергеевич, председатель
ц/к ЕНД

Обсуждена и одобрена
методическим советом
отделения ТЭЛАиД

Зав. отделением ТЭЛАиД

 _____ А.В. Зверев

«31» 08 2020 г.

Обсуждена и одобрена
метсдическим советом
отделения АНТ

Зав. стделением АНТ

 _____ Е.Е. Карева

«31» 08 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» является частью ППССЗ и предназначена для изучения математики в образовательных организациях, реализующих образовательную программу СПО в пределах освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» разработана на основе требований ФГОС СОО, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия», с учетом Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности СПО (письмо Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259), с уточнениями и дополнениями к данным рекомендациям, одобренными научно-методическим советом Центра профессионального образования и систем квалификаций ФГАУ «ФИРО».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» входит в состав общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования для реализуемых в колледже специальностей СПО технического профиля профессионального образования.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

• **личностных:**

– сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей 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;
- 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;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

• метапредметных:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений: способность воспринимать красоту и гармонию мира;

• предметных:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами 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;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры: на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; 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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 367 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 252 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 115 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	367
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	252
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	
контрольные работы	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	115
в том числе:	
Работа с учебными пособиями	25
контрольные домашние задания	45
внеаудиторная самостоятельная работа:	45
подготовка выступления по заданным темам, докладов, рефератов, индивидуального проекта с использованием информационных технологий	
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	1 семестр	3	1
Раздел 1. Алгебра		171	
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	2	
	1 Математика в науке и технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	2	1
Тема 1.2. Развитие понятия о числе	Содержание учебного материала	17	
	1 Целые, и рациональные числа. Арифметические термины и знаки. Методы умножения и деления. Дроби и десятичные дроби, множители и кратные числа.	2	2
	2 Арифметические действия над числами. Коэффициенты, меры. Коэффициенты, меры.	2	2
	3 Действительные числа. Перевод одних единиц в другие. Соотношения и пропорции, средние числа и проценты.	2	2
	4 Арифметические действия над числами.	2	2
	5 Приближённые вычисления. Абсолютная и относительная погрешности.	2	2
	6 Комплексные числа.	2	2
Тема 1.3. Корни, степени и логарифмы	Самостоятельная работа обучающихся Решение примеров с действительными числами. Решение примеров с комплексными числами.	5	
	Содержание учебного материала	55	
	1 Корни и степени.	2	2
	2 Квадраты, кубы, квадратные и кубические корни. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2	2
	3 Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	2	2
	4 Преобразование алгебраических выражений. Запись простых алгебраических выражений, сложение, вычитание, умножение и деление, использование скобок, простые алгебраические дроби.	2	2
	5 Преобразование рациональных, иррациональных и степенных выражений.	2	2
	6 Решение рациональных и иррациональных уравнений. Линейные уравнения и их решение.	2	2
	7 Показатели степени, возведение в степень отрицательные и дробные показатели. Бинарные (двойные) и другие системы исчисления. Решение показательных уравнений.	2	2
	8 Уравнения I и II порядков с одним неизвестным. Графики уравнений.	2	2
	9 Рациональные, иррациональные неравенства.	2	2
	10 Показательные неравенства.	2	2
	11 Решение систем уравнений. Решение систем неравенств.	2	2
	12 Логарифм. Логарифм числа. Правила действий с логарифмами.	2	2
	13 Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы.	2	2
	14 Свойства логарифмов. Переход к новому основанию.	2	2
	15 Преобразование логарифмических выражений.	2	2
	16 Простейшие логарифмические уравнения..	2	2

1	2	3	4
17	Решение логарифмических уравнений (продолжение).	2	4
18	Решение логарифмических неравенств.	2	2
19	Контрольная работа №1	2	2
Самостоятельная работа обучающихся	Решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	17	
Содержание учебного материала		64	
1	Простая тригонометрия. Тригонометрические соотношения. Использование таблиц, прямоугольные и полярные координаты.	2	2
2	Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс котангенс числа.	2	2
3	Основные тригонометрические тождества.	2	2
4	Формулы приведения.	2	2
5	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	2	2
6	Синус и косинус двойного угла.	2	2
7	Формулы половинного угла.	2	2
8	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	2	2
9	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2	2
10	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	2	2
11	Преобразование простейших тригонометрических выражений.	2	2
12	Преобразование простейших тригонометрических выражений (продолжение).	2	2
13	Преобразование тригонометрических выражений.	2	2
14	Арксинус, арккосинус числа.	2	2
15	Арктангенс и арккотангенс числа.	2	2
16	Простейшие тригонометрические уравнения.	2	2
17	Простейшие тригонометрические уравнения (продолжение).	2	2
18	Решение тригонометрических уравнений.	2	2
19	Решение тригонометрических уравнений.	2	2
20	Решение систем тригонометрических уравнений.	2	2
21	Простейшие тригонометрические неравенства.	2	2
22	Контрольная работа №2.	2	2
Самостоятельная работа обучающихся	Преобразование простейших тригонометрических выражений.	20	
Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств.			
Содержание учебного материала		33	
1	Функция. Область определения функции. Способы задания функции.	2	2
2	Графическое изображение. Основные свойства графиков и их применение. Графики функций.	2	2
3	Свойства функции. Монотонность функции. Чётность, нечётность, ограниченность, периодичность функции.	2	2
4	Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции.	2	2
5	График обратной функции. Сложная функция.	2	2
6	Степенная функция, ее свойства и график.	2	2
7	Показательная функция, ее свойства и график.	2	2

Тема 1.5.
Функции, их свойства и
графики

1	2	3	4
8	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	3	4
9	Тригонометрические функции, их свойства и графики. <i>Обратные тригонометрические функции.</i>	2	2
10	Преобразования графиков.	2	2
11	Параллельный перенос, симметрия относительно оси координат, начало координат, растяжение и сжатие.	1	2
12	Контрольная работа №3	2	2
Самостоятельная работа обучающихся Построение графиков функций (степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических); исследование функций на монотонность, четность, ограниченность, периодичность. Нахождение области определения и области значений функции. Подготовка индивидуального проекта с использованием информационных технологий		10	
Итого за I семестр		171	

Тема 3.5. Координаты и векторы	4	Формула объёма прямоугольного параллелепипеда.	2	2
	5	Формула объёма пирамиды.	2	2
	6	Формула площади поверхности цилиндра. Формула объёма цилиндра.	2	2
	7	Формула площади поверхности конуса. Формула объёма конуса.	2	2
	8	Формула объёма шара	2	2
	9	Формула площади поверхности сферы.	2	2
	10	Контрольная работа №5	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Вычисление площади поверхности и объёма многогранников и тел вращения.		10	
	Содержание учебного материала		20	
	1	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	2	2
Раздел 4. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	2	Расстояние между двумя точками. Уравнения плоскости и прямой.	2	2
	3	Векторы. Модуль вектора. Линейные операции над векторами.	2	2
	4	Разложение вектора по направлению.	2	2
	5	Угол между векторами. Проекция вектора на ось.	2	2
	6	Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.	2	2
	7	Использование координат и векторов при решении задач	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Использование координат и векторов при решении задач.		6	
			17	
	Содержание учебного материала		4	
	1	Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Решение задач с использованием элементов комбинаторики.	2	2
Тема 4.2. Элементы теории вероятностей	Самостоятельная работа обучающихся Решение комбинаторных задач. Размещения, перестановки, сочетания.		2	
	Содержание учебного материала		8	
	1	Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	2	2
	2	Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	2	2
	3	Контрольная работа № 6	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на вероятность события.		2	

1	2	3	4
Тема 4.3. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала	5	
	1 Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, мода, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики	?	2
	2 Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины.	2	
Итого за II семестр		196	
Всего:		367	
На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии: технология развития критического мышления, компьютерные, игровые, проектные, мультимедиа технологии.			

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)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Математики, оборудованного техническими средствами обучения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- таблица неопределенных интегралов;
- таблица производных.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска, проектор, принтер, интернет

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк. Геометрия. 10-11 класс. М.: Просвещение. 2019г. – 255 с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. М.: Просвещение. 2019 г.- 463 с.

Интернет-ресурсы:

1. Г.В. Крюкова <https://cloud.mail.ru/public/FRRh/twiLEFYHB>
2. Н.Ф. Бабкина <https://cloud.mail.ru/home/Пособия%20для%201%20курса>
3. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
4. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).
5. <http://window.edu.ru/>. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека.
6. <http://nlr.ru/>. Российская национальная библиотека.
7. <http://mathem.hl.ru/>. Математика: определения, формулы, теоремы.
8. <http://mschool.kubsu.ru/>. Библиотека электронных учебных пособий по математике.

Дополнительные источники:

1. Крюкова Г.В. Математика. Дифференциальное исчисление. Методическое пособие. 2-е изд. Ч.1. Егорьевск. ЕАТК- филиал МГТУ ГА 2015. -16 с.
2. Крюкова Г.В. Математика. Методическое пособие. Егорьевск. 2015 г.-68 с.
3. Крюкова Г.В. Математика. Методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ по математике. Егорьевск. 2018 г. – 63 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Алгебра <u>Умения:</u> - Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приёмы: нахождение приближённых значений величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная), сравнение числовых выражений; - Нахождение значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; - Выполнение преобразований выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней логарифмов, тригонометрических функций; <u>Использование приобретённых знаний и умений в повседневной жизни:</u> - Для практических расчётов по формулам, содержащим степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя справочники и микрокалькуляторы; Функции и графики <u>Умения:</u> - Вычисление значений функций по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; - Определение основных свойств числовых функций, иллюстрирование их на графиках; - Построение графиков функций.	Формы контроля обучения: - фронтальные и индивидуальные беседы; - индивидуальные и групповые письменные работы; - карточки – задания; - контрольные вопросы; - самопроверка и взаимопроверка работ; - разноуровневые тесты; - контрольные работы Методы оценки результатов обучения: - мониторинг роста творческой самостоятельности и опыта получения нового знания каждым обучающимся; - итоговая аттестация в форме экзамена

Использование знаний и умений в практической деятельности:

- Описывать с помощью функций различные зависимости, представление функций графически.

Начала математического анализа

Умения:

- Нахождение производных элементарных функций;
- Использование производной для построения графиков;
- Решение задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- Вычисления площадей и объёмов с помощью определённого интеграла.

Использование знаний и умений:

- Решение прикладных задач.

Уравнения и неравенства

Умения:

- Решение рациональных, показательных, иррациональных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств;
- Использование графических методов решения уравнений и неравенств;
- Решение текстовых задач с использованием уравнений и неравенств.

Использование знаний и умений:

- Построение и исследование простейших математических моделей

Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

Умения:

- Решение простейших комбинаторных задач с использованием известных формул;
- Вычисление вероятностей на основе подсчёта исходов.

Использование приобретённых знаний и умений:

- Анализирование реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм и графиков;
- Анализирование информации статического характера.

Геометрия

Умения:

- Распознавание по чертежам и моделям пространственных форм; соотношение трёхмерных объектов с их описаниями и изображениями;
- Описание взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, аргументирование своих суждений об их расположении;
- Анализирование в простейших случаях взаимного расположения объектов в пространстве;
- Изображение многогранников и круглых тел, выполнение чертежей по условиям задач;
- Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды;
- Решение планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение длин, углов, площадей, объёмов;
- Использование при решении стереометрических задач планиметрических фактов и методов;
- Проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач.

Использование приобретённых знаний и умений:

- Исследовать (моделировать) простейшие практические ситуации на основе форм и свойств фигур;
- Вычисление объёмов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя справочники и вычислительные устройства.

Приложение

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных занятий)
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО.
АЛГЕБРА	
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).
Корни, степени, логарифмы	Ознакомление с понятием корня n -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.
Преобразование алгебраических выражений	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.
ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных занятий)
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции.
Свойства функций. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функции по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции.
Обратные функции	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции.
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных занятий)
	Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. <i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</i> Выполнение преобразования графиков
НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
Последовательности	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. <i>Ознакомление с понятием предела последовательности.</i> Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
Производная и ее применение	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций. Применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем с связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.
Первообразная и интеграл	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона - Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных занятий)
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
Основные понятия комбинаторики	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.
Элементы теории вероятностей	Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.
Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик
ГЕОМЕТРИЯ	
Прямые и плоскости в пространстве	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. <i>Формулирование теоремы с площади ортогональной проекции многоугольника.</i> Применение теорин для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных занятий)
Многогранники	Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.
Тела и поверхности вращения	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.
Измерения в геометрии	Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.
Координаты и векторы	Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.

Приложение

Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

- 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.
- Выполнение моделей многогранников.
- Составление математических кроссвордов.
- Жизнь и деятельность математиков и ученых.

Лист регистрации изменений

[illegible]

Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии ЕНД

Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Председатель цикловой комиссии «ЕНД» Зад / А. Б. Сехишев

Методист отделения ТЭЛА и Д Дяг / Т.С. Дягилева

Начальник отдела качества А. Н. Пронина / А. Н. Пронина