

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новozyбковский сельскохозяйственный техникум –
филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:
Зав. библиотекой
19.04. 2021 г.

Н.В. Лобачева

СОГЛАСОВАНО:
Председатель ЦМК
общеобразовательных
дисциплин
Протокол № 9 от
20.04.2021 г.

И.Ф. Герасименко

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по
учебной и
воспитательной работе

И.С. Иванова
22.04.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«МАТЕМАТИКА»

Новozyбков, 2021г.

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета «Математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413, приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. № 1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»), Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности: 35.02.08. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. № 457), Примерной программы общеобразовательного учебного предмета «Математика» для профессиональных образовательных организаций. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 21 с. ISBN 978-5-4468-2596-7, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО».

Организация-составитель: Новозыбковский сельскохозяйственный техникум – филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Составитель:

Усенко Е.Г. преподаватель высшей квалификационной категории Новозыбковского сельскохозяйственного техникума – филиала ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Рекомендована методическим советом Новозыбковского сельскохозяйственного техникума – филиала ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Протокол заседания № 5 от «22» апреля 2021 года

Рецензент: Дорошенко Анна Ивановна, преподаватель математики, высшая квалификационная категория ГОУ СПО «Новозыбковский профессионально-педагогический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	9
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	16
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	
Ошибка! Закладка не определена.	

Приложение 1. Лист регистрации изменений и дополнений

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

• *личностных:*

Л1 – сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

Л2 – 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;

Л3 – развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

Л4 – овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

Л5 – готовность и способность к образованию, в том числе и к самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Л6 – готовность и способность к самостоятельной творческой и общественной деятельности;

Л7 – готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности

Л8 – отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Л9 – для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся: способность к социальной адаптации и интеграции в обществе. В том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

Л10 - для обучающихся с нарушениями опорно – двигательного аппарата: владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки; умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом

пространстве с использованием специального оборудования; способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации; способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем. Принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

Л11 – для обучающихся с расстройствами аутистического спектра: формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия; знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

- **метапредметных:**

- **Коммуникативных:**

КУУД1 – умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности; владение всеми видами речевой деятельности: аудированием, чтением (пониманием), говорением, письмом;

КУУД2 – умение учитывать позиции других участников деятельности; владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; использование приобретенных знаний и умений для анализа языковых явлений на межпредметном уровне;

КУУД3 – умение эффективно разрешать конфликты; применение навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми в процессе речевого общения, образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

КУУД4 – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; овладение нормами речевого поведения в различных ситуациях межличностного и межкультурного общения;

- для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

КУУД5 – овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;

КУУД6 – способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса.

- **Познавательных:**

ПУУД1 – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

ПУУД2 – умение извлекать необходимую информацию из различных источников: учебно-научных текстов, справочной литературы, средств массовой информации, информационных и коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач в процессе изучения

математики; умение критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

ПУУД3 – умение проводить операции синтеза, анализа с целью обобщения признаков, характеристик, факторов;

ПУУД4 – 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;

ПУУД5 – для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся: владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;

- для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

ПУУД6 – овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

ПУУД7 – овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора;

ПУУД8 – способность самостоятельной действовать с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках.

умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства

ПУУД9 – овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;

Регулятивных:

РУУД1 – 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;

РУУД2 – умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

РУУД3 – 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 их достижения;

РУУД4 – способность комментировать ответы товарищей;

РУУД5 – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

- для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

РУУД6 – способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

РУУД7 – овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

РУУД8 – овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора;

РУУД9 – критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

- *предметных:*

ПУ1 – владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПУ2 – 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;

ПУ3 – 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;

ПУ4 – владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

ПЗ1 – сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

ПЗ2 – сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПЗ3 – сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

ПЗ4 – сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятный 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.

ПЗ11 – для слепых, слабовидящих обучающихся: сформированность навыков письма на брайлевской печатной машинке;

ПЗ12 – для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся: сформированность и развитие основных видов речевой деятельности обучающихся - слухозрительного восприятия (с использованием слуховых аппаратов и (или) кохлеарных имплантов), говорения, чтения, письма;

ПУ13 – для обучающихся с расстройствами аутистического спектра: овладение основными стилистическими ресурсами лексики и фразеологии языка, основными нормами литературного языка, нормами речевого этикета; приобретение опыта их использования в речевой и альтернативной коммуникативной практике при создании устных, письменных, альтернативных высказываний; стремление к возможности выразить собственные мысли и чувства, обозначить собственную позицию.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

АЛГЕБРА

Развитие понятия о числе

Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Комплексные числа.*

Корни, степени и логарифмы

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональным показателем, их свойства. Степени с действительными показателями. *Свойства степени с действительным показателем.*

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Практические занятия

Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной). Сравнение числовых выражений.

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Решение прикладных задач.

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.

Приближенные вычисления и решения прикладных задач.

Решение логарифмических уравнений.

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Основные понятия

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.

Преобразования простейших тригонометрических выражений

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс*

половинного аргумента.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Практические занятия

Радикальный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функции, заданных различными способами.

Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). *Понятие о непрерывности функции.*

Обратные функции. *Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.*

Степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции.

Обратные тригонометрические функции

Определение функций, их свойства и графики.

Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Практические занятия

Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах их смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.

Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. *Понятие о пределе последовательности.* Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.

Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции.*

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Практические занятия

Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Производная: механический и геометрический смысл производной.

Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Неравенства. Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интегралов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Прикладные задачи

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Практические занятия

Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.

КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Элементы комбинаторики

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементы теории вероятностей.

События, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Численные характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.*

Элементы математической статистики.

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.* Понятие о задачах математической статистики.

Практические занятия

История развития комбинаторики, теория вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.

Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.

ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве.

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции.* Изображение пространственных фигур.

Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

Измерения в геометрии

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел

Координаты и векторы.

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

Практические занятия.

Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная в плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.

Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.

Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

Параллельное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника. Взаимное расположение пространственных фигур.

Различные виды многогранников. Их изображение. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объёмов.

Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве.

Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение

векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

Для внеаудиторных занятий студентам наряду с решением задач и выполнения практических заданий можно предложить темы исследовательских и реферативных работ, в которых вместо серий отдельных мелких задач и упражнений предлагаются сюжетные задания, требующие длительной работы в рамках одной математической ситуации. Эти темы могут быть как индивидуальными заданиями, так и групповыми для совместного выполнения исследования.

Темы индивидуальных проектов

1. Алгебра логики и логические основы компьютера.
2. Великие женщины-математики.
3. Великие математики и их великие теоремы
4. Геометрические фигуры в современном мире
5. Геометрия формы в искусстве.
6. Замечательные математические кривые: розы и спирали.
7. Золотое сечение и ряд Фибоначчи.
8. Интеграл и его применение в жизни человека.
9. Использование векторов в науках и практической жизни.
10. Исследование ленты Мёбиуса и её свойств: топологический курьез или удивительное открытие в мире науки?
11. Комплексные числа и их роль в математике
12. Красивые задачи в математике.
13. Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека.
14. Математика на шахматной доске.
15. Математики и их открытия в годы Великой Отечественной войны
16. Математические секреты пирамид древнего Египта.
17. Матрица и ее применение.
18. Многогранники – проект по геометрии.
19. Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения
20. Представление чисел с помощью систем счисления.
21. Применение комплексных чисел при изучении электротехники
22. Производная и ее практическое применение.
23. Тайна числа "Пи"
24. Фракталы: геометрия красоты.
25. Элементы теории вероятностей и ее применение

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

	Вид учебной работы	Количество часов
		Профили профессионального образования
		технический
Номер темы.	Аудиторные занятия. Содержание обучения	Специальность СПО 35.02.08.
	Введение	2
1.1	Развитие понятия о числе.	8
1.2	Корни, степени и логарифмы.	16
1.3	Функции, свойства их и графики.	20
1.4	Уравнения, неравенства и их системы.	26
2.1	Основные понятия и формулы тригонометрии	14
2.2.	Тригонометрические функции и их графики.	10
2.3.	Тригонометрические уравнения и неравенства.	9
3.1.	Последовательности	6
3.2.	Производная и ее приложения	24
3.3	Первообразная и интеграл	22
4.1.	Прямые и плоскости в пространстве.	24
4.2	Геометрические тела.	18
4.3	Измерения в геометрии.	16
4.4.	Координаты и векторы.	24
5.1.	Элементы комбинаторики.	8
5.2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	7
Итого		254
Внеаудиторная самостоятельная работа.		145
Всего		399
Промежуточная аттестация в форме экзамена во 2-ом семестре		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

При реализации содержания учебного предмета «Математика» в пределах освоения ППССЗ по специальности: 35.02.08. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства на базе основного общего образования с получением среднего общего образования максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет 399 часов. Из них аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая практические занятия - 254 часа; внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 145 часов.

№ п/п	Содержание учебного материала, лабораторные, практические работы, самостоятельные работы обучающихся, индивидуальный проект	Объем, ч	Характеристика основных видов деятельности (по разделам содержания учебного предмета)	Планируемые результаты (предметные знания, предметные умения)	Формы и методы контроля
1	2	3	4	5	6
Введение	Содержание учебного материала	2	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации	Устный опрос
	Роль математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий и специальностей СПО.	2			
Раздел 1	Алгебра	112			
Тема 1.1.		20	- Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. - Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений, сравнение числовых выражений. - Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности	Устный опрос Устный опрос Проверка отчета по практическим работам. Проверка
Развитие понятия о числе.	Содержание учебного материала				
	Теория	4			
	1.Целые и рациональные числа.	2			
	2. Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа.	2			
	Практические занятия	4			
	1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме	2			
2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.	2				
	Самостоятельная работа обучающихся	6			

	1. Создать мультимедийную презентацию на тему «История происхождения комплексного числа»	2		аксиоматического построения математических теорий	конспектов, сообщения и презентации
	2. Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Изображение комплексных чисел – составить конспект.	2			
	3. Написать сообщение «История появления комплексных чисел»	2			
	Индивидуальный проект.	6			
Тема 1.2.		30			
Корни, степени и логарифмы.	Содержание учебного материала				
	Теория	6			
	1. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2	-Ознакомление с понятием корня n-ой степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней; -Формулирование определения 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	- 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 доказательства и алгоритмами решения, умение их применять, проводить	Устный опрос. Устный опрос. Тестирование. Отчет о выполнении практических работ. Проверка конспектов.
	2. Логарифм числа. Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество.	2			
	3. Преобразование выражений с логарифмами	2			
	Практические занятия	10			
	1. Преобразование алгебраических выражений, содержащих корни	2			
	2. Степень с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями.	2			
	3. Преобразование выражений, содержащих степени.	2			
	4 Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию. Логарифмирование и потенцирование	2			
	5 Логарифмирование и потенцирование.	2			
	Самостоятельная работа обучающихся	8			
1 Преобразование выражений содержащих корни – решение задач по индивидуальным карточкам.	2				

	2 Логарифмы в музыке –подготовка сообщения.	2		доказательные рассуждения в ходе решения задач. - использование готовых компьютерных программ для поиска решения задачи.	Защита проекта.
	3 Логарифмы в природе – подготовка сообщения.	2			
	4 Логарифмы в технике – подготовка сообщения.	2			
	Индивидуальный проект	6			
	«Великие математики и их великие теоремы»				
Тема 1.3.		26			
Функции, свойства их и графики.	Содержание учебного материала.				
	Теория	4			
	1. Функции. Область определения и множество значений; график функции; способы задания функции.	2	- Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. - Ознакомление с определением функции, формулирование его. - Нахождение области рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования определения и области значений функции	- владение умением характеризовать поведение функций, - использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей. - сформированность представлений о способах описания явлений реального мира на математическом языке. - использование готовых компьютерных программ для поиска решения задач.	Устный опрос
	2.Свойства функции: монотонность, четность нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.	2			
	Практические занятия	16			
	1. Свойства функции. Нахождение нулей функции и промежутков знакопостоянства.	2			
	2. Обратные функции. График обратной функции.	2			
	3. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной, дробно-линейной функции.	2			
	4. Степенная функция. Свойства ее и график.	2			
5. Показательная функция. Свойства ее и график.	2				

	6. Логарифмическая функция. Свойства ее и график.	2	<p>-Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значения</p> <p>- Ознакомление с понятием сложной функции.</p> <p>- Вычисление значений функции по значению аргумента.</p> <p>- Определение точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>- Использование свойств функции для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>- Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p> <p>Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</p>	<p>- владение методами доказательства и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p> <p>- владение умением характеризовать поведение функций, - использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей</p>	<p>Отчет о выполнении практической работы.</p> <p>Проверка конспектов и сообщений.</p>
	7. Простейшие преобразования графиков.	2			
	8. Построение графиков функций.	2			
	Самостоятельная работа обучающихся	6			
	1. Подготовить сообщение на тему «Операции над функциями»	2			
	2. Составить конспект на тему «Обратные функции и их графики»	2			
	3. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях – подготовить сообщение.	2			
	Индивидуальный проект.	-			
Тема 1.4		36			
Уравнения, неравенства и их системы.	Содержание учебного материала.		<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>- Изучение теории равносильности уравнений и ее применение.</p> <p>Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p>	<p>владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных и логарифмических уравнений</p> <p>- использование готовых компьютерных</p>	<p>Устный опрос.</p> <p>Устный опрос.</p>
	Теория	4			
	1.Показательные уравнения и их решение	2			
	2.Логарифмические уравнения и их решение.	2			
	Практические занятия.	22			
	1. Алгебраические уравнения. Корень алгебраического уравнения. Равносильность уравнений, неравенств и систем.	2			
	2. Решение линейных и квадратных уравнений.	2			
3. Решение алгебраических уравнений с применением всех приемов	2				

4. Решение линейных и нелинейных систем уравнений.	2	<ul style="list-style-type: none"> - Решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических 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, введение новых неизвестных, подстановки, графического метода). - Решение систем уравнений с применением различных методов. - Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств графиков функции 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. 	<p>программ, в том числе и для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.</p> <p>владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных и логарифмических уравнений</p> <p>- использование готовых компьютерных программ, в том числе и для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.</p>	<p>Проверка отчета по практической работе.</p>
5. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств.	2			
6. Решение неравенств методом промежутков.	2			
7. Иррациональные уравнения и их решение.	2			
8. Показательные уравнения и их решение.	2			
9. Логарифмические уравнения и их решение	2			
10 Решение показательных и логарифмических неравенств	2			
11 Графическое решение уравнений, неравенств и систем.	2			
Самостоятельная работа обучающихся	10			
1 Составить конспект «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля»	2			
2 Подобрать задачи «Решение алгебраических уравнений различными методами»	2			
3 Подготовить сообщение на тему «Исследование решений систем уравнений».	2			
4 Подготовить сообщения на тему «Решение иррациональных уравнений различными методами»	2			
5 Подготовить сообщения на тему «Решение показательных уравнений различными методами».	2			
Индивидуальный проект.	-			

Раздел 2	Тригонометрия.	45			
Тема 2.1.		22	<p>- Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой.</p> <p>- Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.</p> <p>- Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.</p> <p>- Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.</p> <p>- Изучение основных формул тригонометрии: формул сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.</p> <p>- Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.</p>	<p>-владение умением характеризовать поведение функций, - использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.</p> <p>сформированность представлений о способах описания явлений реального мира на математическом языке.</p> <p>-использование готовых компьютерных программ для поиска решения задач</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменный контроль</p> <p>Проверка отчета о практической работе</p> <p>Проверка конспектов.</p>
Основные понятия и формулы тригонометрии	Содержание учебного материала.				
	Теория.	2			
	1. Градусная и радианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента.	2			
	Практические занятия.	12			
	1.Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.	2			
	2. Преобразование тригонометрических выражений с использованием основных тождеств и формул приведения.	2			
	3. Формулы сложения. Формулы удвоения.	2			
	4.Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	2			
	5. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2			
	6. Преобразование тригонометрических выражений с помощью основных формул тригонометрии.	2			
	Самостоятельная работа обучающегося.	8			
	1 Написание доклада «История развития и становления тригонометрии».	2			
	2 Составить конспект по теме «Формулы сложения и двойного аргумента».	2			
	3 Составить конспект по теме «Формулы половинного угла».	2			
	4 Подготовить сообщение на тему «Преобразование суммы тригонометрических функций в	2			

	произведение и наоборот.				
	5 Составить конспект по теме «Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла».	2			
	Индивидуальный проект.	-			
Тема 2.2.		12			
Тригонометрические функции и их графики.	Содержание учебного материала.				
	Теория	2	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. - Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности.	-использование готовых компьютерных программ для поиска решения задач владение умением характеризовать поведение функций, - использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	Письменный контроль. Проверка отчетов по практической работе. Проверка чертежей
	1. Обратные тригонометрические функции и их графики.	2			
	Практические занятия	8			
	1. Графики и свойства функций $y = \sin x$, $y = \cos x$	2			
	2. Графики и свойства функций $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$	2			
	3. Преобразование графиков тригонометрических функций.	2			
	4. Вычисление обратных тригонометрических функций.	2			
	Самостоятельная работа обучающихся	2			
	1. Построение графиков на формате А4 $y = \sin x$, $y = \cos x$.	2			
Индивидуальный проект.	-				
Тема 2.3.		11			
Тригонометрические уравнения и неравенства.	Содержание учебного материала.				
	Теория	-			
	Практические занятия.	9		владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных,	
	1. Решение простейших тригонометрических уравнений.	2	- Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.		Математический диктант
2. Решение тригонометрических уравнений методом сведения к квадратному.	2	Проверка отчета			

	3 Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	2	- 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.	показательных, степенных, логарифмических и тригонометрических уравнений - использование готовых компьютерных программ, в том числе и для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств	по практической работе. Проверка кроссвордов.
	4. Решение однородных тригонометрических уравнений.	2			
	5 Решение тригонометрических неравенств	1			
	Самостоятельная работа обучающихся	2			
	1 Составить кроссворд по теме «Тригонометрия»	2			
	Индивидуальный проект.	-			

2-ой семестр.

Раздел 3.	Начала математического анализа.	72			
Тема 3.1		8			
Последовательности.	Содержание учебного материала.		- Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. - Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. - Решение задач на применение формул суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа.	Устный опрос Проверка отчета по практической работе. Проверка сообщений.
	Теория	2			
	1. Числовая последовательность. Способы ее задания и свойства. Вычисление членов числовой последовательности.	2			
	Практические занятия	4			
	1. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2			
	2. Вычисление членов числовой последовательности.	2			
	Самостоятельная работа обучающихся	2			
	Подготовить сообщение на тему «Предел последовательности»	2			
Индивидуальный проект.	-				

Тема 3.2.		38			
Производная и ее приложения.	Теория	4			
	1. Производная и ее физический смысл. Производные основных элементарных функций.	2	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>- Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>- Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>- Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составление уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>- Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>- Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>- Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и локального экстремума</p>	<p>Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа.</p> <p>- владение умением характеризовать поведение функций.</p> <p>- использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.</p> <p>- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах.</p> <p>- владение умением характеризовать поведение функций.</p> <p>- использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Математический диктант.</p> <p>Проверка отчетов по практической работе.</p>
	2. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного.	2			
	Практические занятия.	20			
	1.Нахождение производной от суммы, произведения и частного.	2			
	2.Геометрический смысл производной	2			
	3. Решение задач на применение физического и геометрического смысла производной.	2			
	4.Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремум.	2			
	5.Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	2			
	6. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции и локальных экстремумов.				
	7.Вторая производная и ее применение для исследования функции на экстремум	2			
	8.Построение графиков функции с помощью производной.	2			
	9. Исследование функции с помощью производной и построение графика функции.	2			
10. Применение производной для решения прикладных задач на экстремум.	2				
Самостоятельная работа обучающегося	8				

	1. Составить конспект по теме «Производная от сложной и обратной функции».	2			Проверка сообщений, конспектов
	2.Нахождение скорости реального процесса, заданного формулой или графиком – подготовить сообщение.	2			
	3.Решение задач на поиск оптимального решения с помощью производной – подготовить сообщение.	2			
	4 Сделать подборку прикладных задач на построение графика функции	2			
	Индивидуальный проект.	6			
	Фракталы: красота математики	6			
Тема3.3.		26			
Первообразная и интеграл	Содержание учебного материала.				
	Теория	4			
	1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Формулы и правила интегрирования. Метод непосредственного интегрирования.	2	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона-Лейбница.	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах. - владении умением характеризовать поведение функций. - использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	Устный опрос. Устный опрос.
	2.Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.	2	-Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.		
	Практические занятия.	18	- Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей		
	1.Метод подстановки для нахождения неопределенного интеграла.	2			
	2. Нахождение неопределенного интеграла.	2			
	3.Метод подстановки для нахождения определенного интеграла.	2			
4. Вычисление определенного интеграла.	2				

	5.Геометрический смысл определенного интеграла.	2			Проверка отчетов по практической работе
	6. Вычисление площадей плоских фигур.	2			
	7. Решение физических задач с помощью определенного интеграла	2			
	8. Нахождение площадей с помощью определенного интеграла.	2			
	9. Решение физических задач с помощью определенного интеграла.	2			
	Самостоятельная работа обучающихся.	4			
	1.Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.	2			
	2.Составить кроссворд по разделу «Начала математического анализа»	2			
	Индивидуальный проект.	-			
Раздел 4.	Геометрия	114			
Тема 4.1.		32			
Прямые и плоскости в пространстве	Содержание материала.				
	Теория.	2			
	1 Аксиомы и следствия стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	2	-Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами.	- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их задач и задач с практическим содержанием; - владение методами доказательств и алгоритмов решения; - умение их применять;	Устный опрос
	Практические занятия.	22	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.		
	1.Параллельность прямых, прямой и плоскости.	2	- Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.		
	2.Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства.	2	- Формулирование определений,		
3. Решение задач на применение аксиом и следствий стереометрии, параллельность прямых и плоскостей.	2				

4.Перпендикулярность прямых, перпендикулярность прямой и плоскости. Наклонная к плоскости и ее проекция.	2	<p>признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>- Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>- Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>- Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскости, углов между прямой и плоскостью.</p> <p>- Решение задач на вычисление геометрических величин.</p> <p>Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>- Формулирование и доказательство основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства)</p> <p>- Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояния в пространстве. -Применение теории для обоснования построений и вычислений.</p>	<p>- понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>- владение методами доказательств и алгоритмов решения;</p> <p>- умение их применять;</p> <p>- понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p>	<p>Проверка отчетов по практической работе.</p> <p>Проверка отчетов по практической работе.</p> <p>Проверка таблиц и моделей.</p>
5. Решение задач на использование признака перпендикулярности прямой и плоскости.	2			
6.Теорема о трех перпендикулярах.	2			
7. Решение задач на использование теоремы о трех перпендикулярах.				
8.Угол между прямыми, между прямыми и плоскостями, между плоскостями. Двугранный и линейный угол.	2			
9.Перпендикулярность плоскостей.	2			
10.Решение задач на использование признака перпендикулярности плоскостей.	2			
11.Решение задач на использование понятия двугранного угла и ортогонального проектирование	2			
Самостоятельная работа обучающегося	8			
1.Изготовление моделей к указанным задачам по данной теме.	2			
2.Изготовление таблиц к теоремам по данной теме.	2			
3.Изготовление моделей к теме «Ортогональное проектирование»	2			
4.Площадь ортогональной проекции многоугольника - изготовление моделей.	2			
Индивидуальный проект.	-			

Тема 4.2.		34			
Геометрические тела.	Содержание учебного материала.				
	Теория.	2			
	1.Многогранники и круглые тела.	2	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>-Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>-Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.</p> <p>-Характеристика и изображение сечения, <i>развёртки многогранников</i>, вычисление площади поверхностей.</p> <p>-Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>-Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>-Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>-Изображение основных многогранников и выполнение</p>	<p>владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;</p> <p>- сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;</p> <p>- применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Проверка отчетов по практической работе.</p> <p>Проверка сообщений, моделей и таблиц.</p>
	Практические занятия.	16			
	1.Призма и ее элементы. Параллелепипед и его свойства.	2			
	2.Пирамида и ее элементы. Свойства сечений пирамиды, параллельных основанию.	2			
	3.Сечения пирамиды и призмы плоскостями.	2			
	4. Решение задач на расчет элементов призмы и пирамиды.	2			
	5.Цилиндр и его элементы. Сечения цилиндра плоскостью.	2			
	6Конус и его элементы. Сечения конуса плоскостью.	2			
	7.Шар и его элементы. Сечения шара плоскостью.	2			
	8.Решение задач на расчет элементов круглых тел.	2			
	Самостоятельная работа обучающегося.	10			
	1.Развертки призмы, пирамиды и конуса изготовить.	2			
	2.Многогранные углы. Выпуклые и невыпуклые многогранники- написание конспекта.	2			
3.Правильные многогранники – изготовление их моделей.	2				
4.Сечения куба призмы и пирамиды – изготовление моделей	2				

	5.Изображение многогранников и круглых тел – сделать подборку чертежей фигур на формате А- 4.	2	рисунков по условиям задач. - , комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи		Защита проекта.
	Индивидуальный проект.	6			
	Конические сечения и их применение в технике.	6			
Тема 4.3.		22			
Измерения в геометрии.	Содержание учебного материала.				
	Теория.	2			
	Объем и его измерение. Интегральная формула объема.	2	-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.	- 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	Устный опрос. Проверка отчета по практической работе. Проверка сообщений.
	Практические занятия.	14			
	1.Объем куба и прямоугольного параллелепипеда.	2			
	2.Объем призмы и пирамиды.	2			
	3.Объем цилиндра.	2			
	4.Объем конуса.	2			
	5.Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.	2			
	6.Формулы объема шара и площади сферы.	2			
	7.Нахождение объемов и площадей геометрических тел.	2			
	Самостоятельная работа обучающегося.	6			
	1.Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел – подготовить сообщение.	2			
2. Подготовить историческую справку «Старые русские меры: меры длины, меры площадей, меры веса и объёма»	2				
3.Подготовить кроссворд по теме «Геометрия»	2				
Индивидуальный проект.	-				

Тема 4.4		32				
Координаты и векторы.	Содержание учебного материала.					
	Теория.	2				
	1. Прямоугольная система координат в пространстве. Действия над векторами в координатной форме			<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</p> <p>-Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>-Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действия с векторами, заданными координатами.</p> <p>-Применение теории при решении задач на действие с векторами.</p> <p>Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действие с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p> <p>-Ознакомление с доказательствами</p>	<p>сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать</p> <p>разные процессы и явления;</p> <p>- умение проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- владение методами алгоритмов решения;</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Устный опрос.</p> <p>Проверка отчетов по практической работе.</p>
	Практические занятия.	22				
	1. Векторы на плоскости. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия с векторами в геометрической форме. Разложение вектора по направлениям.	2				
	2. Прямоугольная система координат на плоскости. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Формула расстояния между двумя точками. Действия над векторами в координатной форме.	2				
	3. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.	2				
	4. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	2				
	5. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	2				
	6. Действия с векторами					
7. Уравнения прямой.	2					
8. Решение задач на составление уравнений прямых.	2					
9. Взаимное расположение прямых на плоскости.	2					

	10.Определение взаимного расположения прямых. Нахождение точки пересечения прямых.	2	теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.		Проверка сообщений.
	11.Уравнение сферы и плоскости.	2			
	Самостоятельная работа обучающегося.	2			
	1. Составить тест из 8 -10 вопросов по теме «Векторы в пространстве. Основные понятия и определения».	2			
	Индивидуальный проект.	-			
Раздел 5.	Комбинаторика, элементы теории вероятности и математической статистики.	32			
Тема 5.1.		16			
Комбинаторика.	Содержание учебного материала.				
	Теория.	2			
	Основные понятия комбинаторики. Формулы для подсчета перестановок, размещений и сочетаний	2	- Изучение правил комбинаторики и -применение их при решении комбинаторных задач. - Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. - Ознакомление с понятиями комбинаторики и формулами для их вычисления. - Объяснение применения формул для вычисления размещений, перестановок, сочетаний при решении задач. - Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющий вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире; - сформированность умений находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших	Устный опрос. Проверка отчетов по практической работе.
	Практические занятия.	6			
	1. Формулы для подсчета перестановок, размещений и сочетаний.	2			
	2.Решение задач по комбинаторике.	2			
	3.Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2			
	Самостоятельная работа обучающихся.	8			
1.История развития комбинаторики и ее роль в различных сферах человеческой жизни - подготовить сообщение.	2				

	2. Прикладные задачи по теме «Комбинаторика» - подборка и решение цикла задач на перестановки, размещения и сочетания.	2	- Решение практических задач с использованием понятий и формул комбинаторики.	практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	Проверка сообщений и таблиц.
	3. Бином Ньютона - начертить таблицу.	2			
	4. Треугольник Паскаля – подготовить сообщения – начертить таблицу.	2			
	Индивидуальный проект.	-			
Тема 5.2.		16			
Элементы теории вероятностей и математической статистики.	Содержание учебного материала.				
	Теория.	2			
	1. Основные понятия теории вероятности. Событие, виды событий. Вероятность события	2	-Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятности. - Рассмотрение примеров на вычисление вероятности. Решение задач на вычисление вероятности события. -Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. -Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.	- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющий вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире; - сформированность умений находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	Устный опрос. Проверка отчетов по практической работе. Проверка
	Практические занятия.	5			
	1. Сложение и умножение событий. Вероятность суммы и произведения событий.	2			
	2. Решение задач на подсчет вероятности события.	2			
	3. Представление числовых данных и их характеристик в виде таблиц, диаграмм и графиков.	1			
	Самостоятельная работа студентов.	7			
	1. Понятие о независимых событиях – подготовить сообщение.	2			
	2. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины – составить конспект.	2			
3. Понятие о законе больших чисел – подготовить сообщение.	2				

	4.Понятие о генеральной совокупности, выборке, о среднем арифметическом и медиане - подготовить сообщение.	1			сообщений.
	Индивидуальный проект.	-			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1. Материально-техническое обеспечение предмета

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебный корпус кабинет «Математика» № У209.

- Рабочие места обучающихся, рабочее место преподавателя.

- Комплект учебно-наглядных пособий, (плакаты, стенды, схемы), доска учебная меловая + магнит.

- Комплекты учебных и учебно-методических материалов.

- Мультимедийное оборудование: мобильный персональный компьютер ASUS X58C01 – 1 шт., (ОС Astra Linux Common Edition №А-2020-0952-ВУЗ от 14.09.2020, офисный пакет LibreOffice, веб-браузер Firefox, архиватор 7-zip); МФУ Samsung A4 SL-M2070 – 1 шт., переносной комплект мультимедиа аппаратуры (мультимедийный проектор NEC ME382U - 1 шт., экран на треноге - 1 шт., ноутбук Samsung NP-RC710-S02 - 1 шт. (ОС Windows Strtr 7 №06-0512 от 14.05.2012, офисный пакет MS Office std 2010 № 07-0812 от 27.08.2012, веб-браузер Firefox, архиватор 7-zip)).

С целью обеспечения выполнения обучающимися практических занятий, включая как обязательный компонент практические задания с использованием персональных компьютеров, в процессе изучения учебного предмета используется **кабинет Информатика № У402.**

- Рабочие места обучающихся, рабочее место преподавателя.

- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (компьютерные столы, персональные компьютеры, компьютерный стол преподавателя, видеоматериалы, доска учебная маркер + магнит);

- Мультимедийное оборудование: компьютер АРМ тип 1 AltaWing – 12 шт. (ОС Windows Pro 7 №06-0512 от 14.05.2012, офисный пакет MS Office std 2010 № 07-0812 от 27.08.2012, веб-браузер Firefox, графический редактор GIMP, клавиатурный тренажер RapidTyping, архиватор 7-zip); принтер лазерный Samsung ML1520 – 1 шт.; переносной комплект мультимедиа-аппаратуры (мультимедийный проектор INFOCUS - 1 шт., экран на треноге - 1 шт., ноутбук Samsung NP-RC710-S02 - 1 шт. (ОС Windows Strtr 7 №06-0512 от 14.05.2012, офисный пакет MS Office std 2010 № 07-0812 от 27.08.2012, веб-браузер Firefox, архиватор 7-zip)).

Учебная аудитория для самостоятельной подготовки студентов № У403.

- Рабочие места обучающихся, рабочее место преподавателя.
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стенды, схемы, плакаты).
- Мультимедийное оборудование: компьютер в сборе с выходом в Интернет – 5 шт. (ОС Calculate Linux Desktop, офисный пакет LibreOffice, веб-браузер Firefox, архиватор 7-zip); МФУ HP LaserJet Pro MFP M28a – 1 шт.; переносной комплект мультимедиа аппаратуры (мультимедийный проектор INFOCUS - 1 шт., экран на треноге - 1 шт., ноутбук Samsung NP-RC710-S02 - 1 шт., ОС Windows Strtr 7 №06-0512 от 14.05.2012, офисный пакет MS Office std 2010 № 07-0812 от 27.08.2012, веб-браузер Firefox, архиватор 7-zip).

Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет.

Материально – техническое обеспечение:

Столы, стулья на 80 посадочных мест

- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стенды, схемы, плакаты).
- Мультимедийное оборудование: компьютер в сборе – 10 шт. (ОС Calculate Linux Desktop, офисный пакет LibreOffice, веб-браузер Firefox, архиватор 7-zip); переносной комплект мультимедиа аппаратуры (мультимедийный проектор INFOCUS - 1 шт., экран на треноге - 1 шт., ноутбук Samsung NP-RC710-S02 - 1 шт., ОС Windows Strtr 7 №06-0512 от 14.05.2012, офисный пакет MS Office std 2010 № 07-0812 от 27.08.2012, веб-браузер Firefox, архиватор 7-zip).

Учебно-методическое обеспечение: учебно-методический комплекс учебного предмета Математика, включающий рабочую программу предмета, календарно-тематический план, методические рекомендации для преподавателей по общим вопросам преподавания, методические рекомендации для студентов по изучению предмета, методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся, методические рекомендации по выполнению практических занятий, фонд оценочных средств учебного предмета.

4.2. Общие требования к реализации образовательного процесса

Реализация программы предполагает использование традиционных, активных и интерактивных форм обучения на учебных занятиях в сочетании с внеаудиторной работой обучающегося.

Синхронное взаимодействие обучающегося с преподавателем может осуществляться с помощью чата, созданного по предмету на платформе «Moodle».

Асинхронное обучение осуществляется в виде самостоятельной работы и контроля за самостоятельной работой по учебному предмету.

4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ППССЗ в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства обеспечена педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого предмета, а также наличием опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сфере. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4.4. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по предмету лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в техникуме предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания техникума и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении среднепрофессионального образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно

учебная литература, с учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

4.5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

ОИ 1 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый уровень). В 2ч. Ч. 1 /А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. -6е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2018.- 448с. : ил.

ОИ 2 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый уровень). В 2ч. Ч. 2 [А.Г. Мордкович и др.]. -6е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2018.- 271 с. : ил

ОИ 3 Погорелов, А. В. Аналитическая геометрия / А. В. Погорелов. — 4-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-4344-0720-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91909.htm>

ОИ 4 Башмаков, М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — ISBN 978-5-406-01567-4. — URL: <https://book.ru/book/935689>

ОИ 5 Башмаков, М.И. Математика. Практикум : учебно-практическое пособие / Башмаков М.И., Энтина С.Б. — Москва : КноРус, 2021. — 294 с. — ISBN 978-5-406-05758-2. — URL: <https://book.ru/book/939104>

Дополнительные источники (ДИ):

ДИ 1 Бахтина, Е.В. Комплект контрольно-измерительных материалов составлен для текущего контроля по дисциплине «Математика : монография / Бахтина Е.В., Корякина М.Л., Киселева И.И., Шулятьева Н.Н. — Москва : Русайнс, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-4365-3744-3. — URL: <https://book.ru/book/934593> .

ДИ 2 Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-406-07864-8. — URL: <https://book.ru/book/938335>

ДИ 3 Седых, И.Ю. Математика : учебное пособие / Седых И.Ю., Шевелев А.Ю., Криволапов С.Я. — Москва : КноРус, 2021. — 719 с. — ISBN 978-5-406-02700-4. — URL: <https://book.ru/book/936556>

ДИ4 Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — ISBN 978-5-406-01472-1. — URL: <https://book.ru/book/935921>

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации
<http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов
<https://fgos.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных
<http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

Электронные полнотекстовые ресурсы научной библиотеки

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Адрес в сети Интернет
Электронная библиотечная система «Лань» Контракт № 280 от 18.03.2022 Коллекция «Ветеринария и сельское хозяйство», «Технология пищевых производств», «Инженерно-технические науки», «Информатика», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело», «Математика», «Пищевые технологии»,	С 18.03.2022 до 18.03.2023	http://e.lanbook.com/

<p>«Сельское хозяйство», «Техника, технологии и информатика», «Химия» - издательство Лань ЭБС Лань. Подключены все журналы. Доступ по IP-адресам университета, с личных компьютеров по индивидуальным логинам и паролям без ограничения числа пользователей</p>		
<p>Электронно-библиотечная система «Росметод». Контракт № 64/2022 от 18.03.2022. Доступ по IP-адресам университета, с личных компьютеров по индивидуальным логинам и паролям без ограничения числа пользователей</p>	<p>С 18.03.2022 до 18.03.2023</p>	<p>https://rosmetod.ru</p>
<p>Электронно-библиотечная система «Юрайт». Контракт №1/22 от 18.03.2022. Предоставлен доступ к коллекции СПО. Доступ по IP-адресам университета, с личных компьютеров по индивидуальным логинам и паролям без ограничения числа пользователей</p>	<p>С 18.03.2022 по 18.03.2023</p>	<p>urait.ru</p>
<p>Электронно-библиотечная система «AgriLib», ФГБОУ ВО РГАЗУ. Подключен весь массив. Доступ по индивидуальным логинам и паролям без ограничения числа</p>	<p>С 18.03.2022 по 18.03.2023</p>	<p>http://ebs.rgazu.ru/</p>

пользователей		
<p>Электронная библиотечная система «BOOK.RU» Контракт Контракт № 22/22 от 29.04.2022 Подключена базовая коллекция. Доступ по IP-адресам университета, с личных компьютеров по общему логину/паролю без ограничения числа пользователей</p>	<p>С 29.04.2022 до 28.04.2023</p>	<p>http://www.book.ru/</p>
<p>Электронно-библиотечная система «IPR SMART» Контракт № 8915/22 от 28.03.2022 Подключена Базовая версия «Премиум», которая представляет собой электронную библиотеку полнотекстовых изданий (более 25 000) и журналов (более 6 000 номеров). Доступ по IP-адресам университета, с личных компьютеров по общему логину/паролю без ограничения числа пользователей</p>	<p>С 28.03.2022 до 28.03.2023</p>	<p>https://www.iprbookshop.ru</p>
<p>ИС «Единое окно» Бесплатный, свободный, неограниченный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.</p>	<p>Срок действия неограничен</p>	<p>http://window.edu.ru.</p>
<p>Доступ к полнотекстовым документам, учебно-методическим пособиям, авторами которых являются</p>	<p>бессрочный</p>	<p>www.bgsha.com</p>

сотрудники Брянского ГАУ и его филиалов http://www.book.ru/ . Доступ по кодовому слову без привязки к IP-адресу и без ограничения числа пользователей		
---	--	--

Периодическая печать

Название	Годы подписки (или выпуска)	Местонахождение
Ural Mathematical Journal (UMJ)	2019-2022	http://www.iprbookshop.ru/71726.html
Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия Физико-математические науки	2019-2022	http://www.iprbookshop.ru/60671.html
Вестник Липецкого государственного технического университета	2019-2021	http://www.iprbookshop.ru/59075.html
Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Математика. Информатика. Физика	2019-2021	http://www.iprbookshop.ru/32515.html
Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика	2019-2021	http://www.iprbookshop.ru/99689.html

Интернет-ресурсы (И-Р)

ИР 1 Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики <http://www.math.ru>

ИР 2 Математика в Открытом колледже <http://www.mathematics.ru>

ИР 3 Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников <http://school.msu.ru>

ИР 4 Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО) <http://www.mccme.ru>

ИР 5 Образовательный математический сайт Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru>

ИР 6 Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
<http://www.mathnet.ru>

ИР 7 Портал Allmath.ги - вся математика в одном месте
<http://www.allmath.ru>

ИР 8 Интернет-библиотека физико-математической литературы
<http://ilib.mccme.ru>

ИР 9 Интернет-проект "Задачи" <http://www.problems.ru>

ИР 10 Логические задачи и головоломки <http://smekalka.pp.ru>

ИР 11 Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике онлайн) <http://www.mathtest.ru>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№п/ п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменение/дополнения	Дата, № протокола ЦМК	Подпись председ ателя ЦМК