	ронной подписью	
Информация о владельце:	ронной подписью	
ФИО: Комарова Светлана Юриевн	a	
	вательной деятельности	
цата подписа <mark>ния:</mark> 10.07.2025 09:2	6:49	
никальный п <mark>рогр</mark> аммный ключ:	0100071337-01-dd30 Degano 4050000d7	
3ba42f5deae4116bbfcbb9ac98e3	9108031227e81add20 Делеральное8 сбеуд арственное учреждение высш	оюджетное образовательное
	«Омский государственный имени П.А. С	й аграрный университет
	Университетский ко	
	ООП по специальности 21	1.02.19 Землеустройство
	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
	Руководитель ООП Е.М. Капранова	Липектор
	«21»_06 2023 г.	Меренения А.П. Шевченко
		« <u>4</u> » <u>06</u> 2023 г.
	РАБОЧАЯ ПРО дисципл ООД.13 Мат	ины
	Выпускающее отделение	Отделение биотехнологий и права
	Разработчики РП (внутренние и внешние):	Отделение биотехнологий и права Е.И. Терещенко
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты:	Е. И. Терещенко
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ	O. CHE
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты:	Ел. Терещенко
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ	Е. И. Терещенко
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ Директор НСХБ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина И.М. Демчукова
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина И.М. Демчукова
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ Директор НСХБ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина И.М. Демчукова
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ Директор НСХБ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина И.М. Демчукова
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ Директор НСХБ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина Д.М. Демчукова
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ Директор НСХБ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина М.М. Демчукова
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ Директор НСХБ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина Д.М. Демчукова
	Разработчики РП (внутренние и внешние): Внутренние эксперты: Заведующая методическим отделом УМУ Директор НСХБ	Е.И. Терещенко Г.А. Горелкина Д.М. Демчукова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	43
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ООД.13 Математика

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина **ООД.13 Математика** является обязательной частью обязательных общеобразовательных дисциплин ООП в соответствии с Φ ГОС СПО по 21.02.19 Землеустройство.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины математика направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями $\Phi\Gamma$ OC COO с учетом профессиональной направленности $\Phi\Gamma$ OC СПО.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7.

Общие	Планируем	Планируемые результаты обучения		
компетенции	Общие	Дисциплинарные		
ОК 01 Выбирать	-готовность к труду, осознание	-владеть методами доказательств,		
способы	ценности мастерства,	алгоритмами решения задач;		
решения задач	трудолюбие;	-умение формулировать определения,		
профессиональн	-готовность к активной	аксиомы и теоремы, применять их,		
ой деятельности	деятельности технологической	проводить доказательные рассуждения в		
применительно	и социальной направленности,	ходе решения задач;		
к различным	способность инициировать,	- уметь оперировать понятиями: степень		
контекстам	планировать и самостоятельно	числа, логарифм числа; умение выполнять		
	выполнять такую деятельность;	вычисление значений и преобразования		
	- интерес к различным сферам	выражений со степенями и логарифмами,		
	профессиональной	преобразования дробно-рациональных		
	деятельности.	выражений;		
	Овладение универсальными	- уметь оперировать понятиями:		
	учебными познавательными	рациональные, иррациональные,		
	действиями:	показательные, степенные, логарифмические,		
	а) базовые логические	тригонометрические уравнения и		
	действия:	неравенства, их системы;		
	-самостоятельно	- уметь оперировать понятиями: функция,		
	формулировать и	непрерывная функция, производная,		
	актуализировать проблему,	первообразная, определенный интеграл;		
	рассматривать ее всесторонне;	-уметь находить производные элементарных		
	-устанавливать существенный	функций, используя справочные материалы;		
	признак или основания для	-исследовать в простейших случаях функции		
	сравнения, классификации и	на монотонность, находить наибольшие и		
	обобщения;	наименьшие значения функций;		
	-определять цели деятельности,	-строить графики многочленов с		
	задавать параметры и критерии	использованием аппарата математического		
	их достижения;	анализа;		
	- выявлять закономерности и	-применять производную при решении задач		
	противоречия в	на движение;		
	рассматриваемых явлениях;	-решать практико-ориентированные задачи		
	- вносить коррективы в	на наибольшие и наименьшие значения, на		
	деятельность, оценивать	нахождение пути, скорости и ускорения;		
	соответствие результатов	- уметь оперировать понятиями:		
	целям, оценивать риски	рациональная функция, показательная		
	последствий деятельности;	функция, степенная функция,		

- -развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
- б) базовые исследовательские действия:
- -владеть навыками учебноисследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- -выявлять причинноследственные связи актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы ДЛЯ доказательства своих утверждений, задавать параметры критерии решения;
- -анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- -уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- -выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения и способность их использования в познавательной и социальной практике

логарифмическая функция, обратные тригонометрические функции, функции; графики умение строить изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; Уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

- -уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; -уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью
- исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

таблиц и диаграмм;

- -уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;
- оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- -уметь оперировать понятиями: точка. прямая, плоскость. пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность перпендикулярность И прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;
- -умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- -уметь оперировать понятиями:

многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; изображать многогранники умение поверхности вращения, их сечения от руки, с чертежных инструментов помощью электронных средств; умение распознавать пространстве; симметрию умение распознавать правильные многогранники;

- -уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- -уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- -уметь оперировать :имкиткноп прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- -уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, формулировки; равносильные умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры контрпримеры, использовать математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;
- -уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретикомножественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении

задач, в том числе из других учебных предметов;
-уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
-уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение

рассуждения для решения задач;
-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

комбинаторные

факты

применять

-уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений равносильность уравнений, неравенств, неравенств систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать неравенства уравнения, системы уравнения, параметром; применять неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, преобразования графиков выполнять функций;

-умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов

и из реальной жизни;

- -выражать формулами зависимости между величинами;
- -умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;
- -умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
- -уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;
- -умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
- оперировать -уметь :имкиткноп непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная геометрический и физический функции, смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение производные вычислять суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;
- -умение использовать производную исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических физических задачах, ДЛЯ определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования помощью дифференциальных уравнений;
- -уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;
- -уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение

исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

-уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы умножения вероятностей, сложения И формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения плотности равномерного, показательного и распределений; нормального умение использовать свойства изученных распределений ДЛЯ решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность перпендикулярность И прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;

оперировать -умение понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение касаюшаяся шара, плоскость, сферы, цилиндра, конуса;

--умение строить сечение многогранника, многогранники, изображать фигуры поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических самостоятельно формулировать фигур, определения изучаемых фигур, выдвигать свойствах признаках гипотезы И геометрических фигур, обосновывать или

опровергать их;

-умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние плоскостями, площадь между сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, параллелепипеда, прямоугольного пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; отношение объемов умение находить подобных фигур;

-уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать умение геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

-уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, векторами; угол между умение использовать векторный координатный метод решения геометрических задач и задач других учебных предметов;

-уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально- экономического и физического характера;

-умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение

ОК 02 В области ценности научного -уметь Использовать познания: -сформированность современные средства поиска, мировоззрения, анализа соответствующего интерпретации современному уровню развития информации, и науки общественной основанного информационны практики, технологии диалоге культур, для выполнения способствующего осознанию своего места в поликультурном задач профессиональн мире; ой деятельности -совершенствование языковой и читательской культуры средства взаимодействия между людьми и познания мира; -осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: -владеть навыками получения информации ИЗ источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию интерпретацию информации различных видов форм представления; -создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации целевой аудитории, выбирая жизни оптимальную форму представления и визуализации; -оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым морально-этическим нормам; -использовать средства информационных коммуникационных технологий решении когнитивных, коммуникативных И организационных задач c соблюдением требований эргономики, техники

безопасности,

гигиены,

математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки оперировать понятиями: рациональная функция, показательная степенная функция, функция, логарифмическая функция, тригонометрические обратные функции, графики функции; умение строить изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; -уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, уравнений неравенство, система неравенств, равносильность уравнений, неравенств систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства системы параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; -уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать уметь геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной

проявление

законов

распознавать

ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; -владеть навыками распознавания защиты И информации, информационной безопасности личности ОК области духовно--уметь оперировать :имкиткноп Планировать нравственного воспитания: рациональные, иррациональные, реализовывать показательные, степенные, логарифмические, сформированность собственное нравственного сознания, тригонометрические уравнения профессиональн неравенства, их системы; этического поведения; ое и личностное -способность оценивать -уметь оперировать понятиями: развитие, ситуацию многогранник, сечение многогранника, куб, и принимать предпринимател осознанные параллелепипед, призма, пирамида, фигура и решения, поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, ьскую ориентируясь моральнона сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, деятельность в нравственные нормы профессиональн ценности; касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, οй сфере, -осознание личного вклада в конуса, цилиндра, площадь сферы, объем использовать построение устойчивого будущего; куба, прямоугольного параллелепипеда, знания ПО финансовой -ответственное отношение к пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники грамотности В своим родителям И (или) поверхности вращения, их сечения от руки, с различных другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного чертежных жизненных помощью инструментов электронных средств; уметь распознавать ситуациях принятия ценностей семейной жизни соответствии симметрию в пространстве; традициями народов России; распознавать -уметь правильные универсальными многогранники; Овладение регулятивными действиями: -уметь оперировать понятиями: а) самоорганизация: прямоугольная система координат, -самостоятельно осуществлять координаты точки, вектор, координаты познавательную деятельность, вектора, скалярное произведение, УГОЛ выявлять проблемы, ставить и между векторами, сумма векторов, формулировать собственные произведение вектора на число; находить с задачи образовательной помощью изученных формул координаты В середины отрезка, расстояние между двумя деятельности И жизненных ситуациях; точками составлять -самостоятельно план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; -давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать образовательный свой культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; -уметь оценивать риски

своевременно принимать				
решения по их снижению;				
в) эмоциональный интеллект,				
предполагающий				
сформированность:				
внутренней мотивации,				
включающей стремление к				
достижению цели и успеху,				
оптимизм, инициативность,				
умение действовать, исходя из				
своих возможностей;				
эмпатии, включающей				
способность понимать				
эмоциональное состояние				
других, учитывать его при				
осуществлении коммуникации,				
способность к сочувствию и				
сопереживанию;				
социальных навыков,				
включающих способность				
выстраивать отношения с				
другими людьми, заботиться,				
проявлять интерес и разрешать				
конфликты				
-готовность к саморазвитию,				
самостоятельности и				
самоопределению:				

ОК 04 Эффективно взаимодействов ать и работать в коллективе и команде

самоопределению; -овладение навыками учебноисследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: -понимать использовать преимущества командной индивидуальной работы; -принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с мнений участников учетом обсуждать результаты совместной работы; -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального комбинированного взаимодействия; -осуществлять позитивное стратегическое поведение различных ситуациях, творчество проявлять И воображение, быть

инициативным.

универсальными

Овладение

опыт и случайное событие, вероятность случайного события; -уметь вычислять вероятность использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты формулы при решении задач; -оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; -уметь свободно оперировать понятиями: с целым степень показателем, корень натуральной степени, степень показателем, рациональным степень (вещественным) действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; -уметь свободно оперировать понятиями: функции, обратная функция, график композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические обратные тригонометрические функции, функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; -уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при

решении задач из других учебных предметов

-уметь оперировать понятиями: случайный

	Delaigh in	и из везпиой жизни: вивожети фовмунами
	регулятивными действиями:	и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
	людей:	-свободно оперировать понятиями: четность
	-принимать мотивы и	функции, периодичность функции,
	аргументы других людей при	ограниченность функции, монотонность
	анализе результатов	функции, экстремум функции, наибольшее и
	деятельности;	наименьшее значения функции на
	-признавать свое право и право	промежутке; уметь проводить исследование
	других людей на ошибки;	функции;
	развивать способность	уметь использовать свойства и графики
	понимать мир с позиции	функций для решения уравнений, неравенств
	другого человека	и задач с параметрами; изображать на
	другого пеловека	координатной плоскости множества решений
		уравнений, неравенств и их систем
OK 05	В области эстетического	-уметь оперировать понятиями: среднее
Осуществлять	воспитания:	арифметическое, медиана, наибольшее и
устную и	-эстетическое отношение к	наименьшее значения, размах, дисперсия,
письменную	миру, включая эстетику быта,	стандартное отклонение числового набора;
коммуникацию	научного и технического	умение извлекать, интерпретировать
на	творчества, спорта, труда и	информацию, представленную в таблицах, на
государственно	общественных отношений;	диаграммах, графиках, отражающую
м языке	-способность воспринимать	свойства реальных процессов и явлений;
Российской	различные виды искусства,	представлять информацию с помощью
Федерации с	традиции и творчество своего и	таблиц и диаграмм;
учетом	других народов, ощущать	-исследовать статистические данные, в том
особенностей	эмоциональное воздействие	числе с применением графических методов и
социального и	искусства;	электронных средств;
культурного	-убежденность в значимости	-уметь оперировать понятиями: точка,
контекста	для личности и общества	прямая, плоскость, пространство,
	отечественного и мирового	двугранный угол, скрещивающиеся прямые,
	искусства, этнических	параллельность и перпендикулярность
	культурных традиций и	прямых и плоскостей, угол между прямыми,
	народного творчества;	угол между прямой и плоскостью, угол
	-готовность к самовыражению в	между плоскостями, расстояние от точки до
	разных видах искусства,	плоскости, расстояние между прямыми,
	стремление проявлять качества	расстояние между плоскостями;
	творческой личности;	-уметь использовать при решении задач
	Овладение универсальными	изученные факты и теоремы планиметрии;
	коммуникативными	умение оценивать размеры объектов
	действиями:	окружающего мира
	а) общение:	
	-осуществлять коммуникации	
	во всех сферах жизни;	
	-распознавать невербальные	
	средства общения, понимать	
	значение социальных знаков, распознавать предпосылки	
	конфликтных ситуаций и	
	смягчать конфликты;	
	-развернуто и логично излагать	
	свою точку зрения с	
	использованием языковых	
	средств	
OK 06	-осознание обучающимися	-уметь оперировать понятиями:
Проявлять	российской гражданской	прямоугольная система координат,
гражданско-	идентичности;	координаты точки, вектор, координаты
патриотическую	-целенаправленное развитие	вектора, скалярное произведение, угол
	<u> </u>	

позицию, демонстрироват осознанное поведение основе традиционных общечеловеческ их ценностей, в TOM числе учетом гармонизации межнациональн межрелигиозны отношений, применять стандарты антикоррупцион ного поведения

внутренней позиции личности на основе духовнонравственных ценностей Российской народов исторических Федерации, национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностносмысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; В части гражданского воспитания: -осознание своих конституционных прав обязанностей, уважение закона и правопорядка; -принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических демократических ценностей; -готовность противостоять идеологии экстремизма, ксенофобии, национализма, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; -готовность вести совместную деятельность интересах

гражданского

организации

назначением;

гражданской

патриотизма,

ответственности

многонационального

государственным

своему

России; -ценностное

участвовать в самоуправлении

-готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; Патриотического воспитания: сформированность российской

народу,

Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее

юношеских организациях; -умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и

общеобразовательной

общества,

детско-

идентичности.

чувства

перед

народа

символам,

уважения

отношение

между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

- -уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;
- -умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях

историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; -идейная убежденность, готовность служению К зашите Отечества, ответственность за его судьбу; обучающимися освоенные понятия межпредметные учебные универсальные лействия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); -способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность самостоятельному планированию осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории

07 ОК Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбереже нию, применять об знания изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать чрезвычайных ситуациях

принимать действия, приносящие вред окружающей среде; -уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых лействий. предотвращать их; -разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; -осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; -уметь переносить знания в познавательную практическую области жизнедеятельности; -предлагать новые проекты, оценивать илеи с позишии новизны. оригинальности, практической значимости; -давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы деятельность, оценивать соответствие результатов целям

непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить с использованием графики многочленов аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; -решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; -уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, полобные фигуры пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; -уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и метолы

-уметь оперировать понятиями: функция,

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

	Объем	Объем в часах	
Вид учебной работы	Форма	Форма обучения	
вид у теоной расств	Очная	Очно- заочная	
Объем образовательной программы дисциплины	340	340	
в т.ч. в форме практической подготовки	-	-	
в т. ч.:			
теоретическое обучение	162	72	
практические занятия	164	74	
Самостоятельная работа	-	180	
Промежуточная аттестация – экзамен	14	14	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

2.2.1 Тематический план и содержание дисциплины по очной форме обучения:

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
	Основное содержание		
Раздел 1. Повторение курс	а математики основной школы	18/12	
Тема 1.1. Цель и задачи	Содержание	2	
математики при освоении	1.Базовые знания и умения по	2	
специальности	математике в профессиональной и в		
	повседневной деятельности		
Тема 1.2. Числа и	Содержание	2	
вычисления. Выражения и	2.Действия над положительными и	2	
преобразования	отрицательными числами,		
	обыкновенными и десятичными		
	дробями. Действия со степенями,		
	формулы сокращенного умножения		
Тема 1.3. Геометрия на	Содержание	2	
плоскости	3.Практическое занятие №1: Виды	2	
	плоских фигур и их площадь		
Тема 1.4. Процентные	Содержание	4	
вычисления	4.Практическое занятие №2: Простые	2	OK 1, OK 2,
	проценты, разные способы их		OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
	вычисления.		OK 5, OK 4,
	5.Практическое занятие №3: Сложные	2	OK 7
	проценты		OIC /
Тема 1.5. Уравнения и	Содержание	2	
неравенства	6.Практическое занятие №4:	2	
	Линейные, квадратные, дробно-		
	линейные уравнения и неравенства		
Тема 1.6. Системы	Содержание	4	
уравнений и неравенств	7.Способы решения систем линейных	2	
	уравнений.		
	8.Практическое занятие №5: Системы	2	
	неравенств		
Тема 1.7. Входной	Содержание	2	
контроль	9.Практическое занятие №6:	2	
	Вычисления и преобразования.		
	Уравнения и неравенства. Геометрия на		
Вория 2 Пристепти	плоскости	10/0	
Раздел 2. Прямые и плоско		18/8	
Тема 2.1. Основные	Содержание	2	
понятия стереометрии.	10.Предмет стереометрии. Основные	2	
Расположение прямых и плоскостей	понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы		
IIJIOCKOCI CH	пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся,		OK 1, OK 3,
			OK 1, OK 3, OK4, OK 7
	параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство		OK4, OK /
	прямые. признак и своиство скрещивающихся прямых. Основные		
	пространственные фигуры		
Тема 2.2. Параллельность	Содержание	6	OK 1, OK 3,
1 cma 2.2. Hapailicibhoctb	Содержание	l O	OK 1, OK 3,

прямых, прямой и плоскости, плоскости	11.Параллельные прямые и плоскости. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства.	2	OK4, OK 7
	12. Тетраэдр и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда.	2	
	13.Практическое занятие №7: Построение сечений. Решение задач	2	
Тема 2.3.	Содержание	4	
Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	14.Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство.	2	
	15. Практическое занятие №8: Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояние в пространстве	2	
Тема 2.4. Теорема о трех	Содержание	2	
перпендикулярах	16. Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями	2	
Тема 2.5. Параллельные,	Содержание	2	
перпендикулярные, скрещивающиеся прямые	17.Практическое занятие №9: Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей	2	
Тема 2.6. Прямые и	Содержание	2	
плоскости в пространстве	18.Практическое занятие №10: Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Решение задач.	2	
Раздел 3. Координаты и ве	кторы	16/10	
Тема 3.1 Декартовы	Содержание	4	
координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины	19. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка	2	
отрезка	20.Практическое занятие №11: Простейшие задачи в координатах.	2	
Тема 3.2 Векторы в	Содержание	6	OK 2, OK 3,
пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	21. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.	2	ОК 4, ОК 7
	22. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	2	

	23. Практическое занятие №12:	2	
	Координаты вектора, скалярное		
	произведение векторов в координатах,		
	угол между векторами, угол между		
	прямой и плоскостью, угол между		
	плоскостями. Уравнение плоскости.		
Тема 3.3 Практико-	Содержание	2	
ориентированные задачи	24.Практическое занятие №13:	2	
на координатной	Координатная плоскость. Вычисление		
плоскости	расстояний и площадей на плоскости.		
	Количественные расчеты		
Тема 3.4 Решение задач.	Содержание	4	
Координаты и векторы	25.Практическое занятие №14:	2	
reoppiniars in secreps.	Декартовы координаты в пространстве.	2	ОК 2, ОК 3,
	Векторы в пространстве. Сложение и		OK 4, OK 7
	вычитание векторов. Умножение		on 1, on 7
	вектора на число. Компланарные		
	векторы. Скалярное произведение		
	векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем		
	некомпланарным векторам	2	
	26.Практическое занятие №15:	2	
	Простейшие задачи в координатах.		
	Координаты вектора, расстояние между		
	точками, координаты середины отрезка,		
	скалярное произведение векторов в		
	координатах, угол между векторами,		
	угол между прямой и плоскостью, угол		
	межиу ппоскостями		
P 4.0	между плоскостями	20/12	
Раздел 4. Основы тригонов	метрии. Тригонометрические функции	38/12	
Раздел 4. Основы тригоно Тема 4.1	метрии. Тригонометрические функции	38/12	
Тема 4.1	метрии. Тригонометрические функции Содержание		
Тема 4.1 Тригонометрические	метрии. Тригонометрические функции Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки	4	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного	метрии. Тригонометрические функции Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение	4	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	4	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и	4	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям.	2	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом,	4	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом	2	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла	2	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание	2 4	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества.	2	OK 1, OK 2,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс	2 4	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α.	2 4 2	
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения	2 2 4 2	ОК 3, ОК 4,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус,	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов а и - а. 30. Формулы приведения Содержание	2 2 2 2 2 8	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и	2 2 4 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус	2 2 2 2 2 8	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла.	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и	2 2 2 2 2 8	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус	2 2 4 2 2 8 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла.	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного	2 2 2 2 2 8	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	2 2 4 2 2 8 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного	Тодержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. 32. Преобразования суммы тригонометрических функций в	2 2 4 2 2 8 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного	Тодержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. 32. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2 2 4 2 2 8 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного	Содержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. 32. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2 2 4 2 8 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного	Тодержание 27. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. 28. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла Содержание 29. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и - α. 30. Формулы приведения Содержание 31. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. 32. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2 2 4 2 8 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,

	34.Преобразования простейших	2	
Тема 4.4 Функции, их	тригонометрических выражений Содержание	2	
свойства. Способы задания	· · · •		
функций	35.Область определения и множество	2	
47	значений функций. Чётность,		
	нечётность, периодичность функций.		
T	Способы задания функций	2	
Тема 4.5	Содержание	2 2	
Тригонометрические функции, их свойства и	36.Область определения и множество	2	
1 1 2	значений тригонометрических функций.		
графики	Чётность, нечётность, периодичность		
	тригонометрических функций. Свойства		
	и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, y		
Тама 4.6. Прасбразоромия	$= \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x.$	2	
Тема 4.6 Преобразование графиков	Содержание 37.Практическое занятие №16:	2 2	
тригонометрических		2	
функций	1 1 1		
функции	тригонометрических функций. Преобразование графиков		
	тригонометрических функций		
Тема 4.7 Описание	Содержание	2	
производственных		2	
процессов с помощью	38.Практическое занятие №17: Использование свойств	2	
графиков функций	тригонометрических функций в		
Грификов функции	профессиональных задачах		
Тема 4.8 Обратные	Содержание	2	OK 1, OK 2,
тригонометрические	39. Обратные тригонометрические	2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
функции	функции. Их свойства и графики	2	OK 5, OK 4,
Тема 4.9	Содержание	8	OK 7
Тригонометрические	40. Практическое занятие №18:	2	
уравнения и неравенства	Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$.		
	Уравнение $tg x = a$, $ctg x = a$.		
	41. Практическое занятие №19:	2	
	Решение тригонометрических		
	уравнений основных типов: простейшие		
	тригонометрические уравнения,		
	сводящиеся к квадратным, решаемые		
	разложением на множители,		
	однородные.		
	42. Практическое занятие №20:	2	
	Простейшие тригонометрические		
	неравенства	2	
	43.Практическое занятие №21:	2	
	Простейшие тригонометрические		
T 4.10 C	неравенства	2	
Тема 4.10 Системы	Содержание	2	
тригонометрических	44.Системы простейших	2	
уравнений Тема 4.11 Решение задач.	тригонометрических уравнений	2	
основы тригонометрии.	Содержание 45.Преобразование тригонометрических	2	
Тригонометрические	выражений. Решение		
функции			
Almani	тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с		
	использованием свойств функций.		
Раздел 5. Комплексные чи	1,0	8/4	
1 40/2001 Of IXUMINITERCHIBIC TIME	···	<i>3</i> / -t	l .

Тема 5.1 Комплексные	Содержание	4	
числа	46.Понятие комплексного числа.	2	
	Сопряженные комплексные числа,	_	
	модуль и аргумент комплексного числа.		
	47. Форма записи комплексного числа	2	
	(геометрическая, тригонометрическая,		
	алгебраическая). Арифметические		
	действия с комплексными числами		OK 1, OK 2,
Тема 5.2 Применение	Содержание	4	OK 1, OK 2, OK 3, OK 7
комплексных чисел	48.Практическое занятие №22:	2	OK 3, OK 7
	Выполнение расчетов с помощью		
	комплексных чисел. Примеры		
	использования комплексных чисел		
	49.Практическое занятие №23:	2	
	Выполнение расчетов с помощью		
	комплексных чисел. Примеры		
D. C.C.	использования комплексных чисел	1.4/6	
Раздел 6. Степени и корни.	. Степенная функция	14/6	
Тема 6.1 Степенная	Содержание	2	
функция, ее свойства	50.Понятие корня п-ой степени из	2	
	действительного числа. Функции $y = \sqrt{x}$		
	п их свойства и графики. Свойства корня		
	п-ой степени		
Тема 6.2 Преобразование	Содержание	2	
выражений с корнями п-ой	51.Практическое занятие №24:	2	
степени	Преобразование иррациональных		
T. 62.0 Y	выражений	2	
Тема 6.3 Свойства степени с рациональным и	Содержание	2	
с рациональным и действительным	52.Понятие степени с любым	2	
показателями	рациональным показателем. Степенные		
	функции, их свойства и графики		OK 1, OK 2,
Тема 6.4 Решение	Содержание	6	OK 3, OK 4,
иррациональных	53. Равносильность иррациональных	2	ОК 5, ОК 6,
уравнений и неравенств	уравнений и неравенств. Методы их		OK 7
	решения. 54. Решение иррациональных уравнений	2	
	и неравенств	2	
	55.Практическое занятие №25:	2	
	Равносильность иррациональных		
	уравнений и неравенств. Методы их		
	решения. Решение иррациональных		
	уравнений и неравенств		
Тема 6.5 Степени и корни.	Содержание	2	
Степенная функция	56.Практическое занятие №26:	2	
	Определение степенной функции.		
	Использование ее свойств при решении		
Резили 7. Промородиная фун	уравнений и неравенств	40/20	
Раздел 7. Производная фун Тема 7.1 Понятие	Содержание	2	
производной. Формулы и	57.Определение числовой	2	
правила	последовательности и способы ее	_	OK 1, OK 2,
дифференцирования	задания. Свойства числовых		OK 3, OK 4,
	последовательностей. Определение		OK 5, OK 6,
	предела последовательности.		OK 7
	Вычисление пределов		
		•	

Γ			1
	последовательностей. Предел функции		
	на бесконечности. Предел функции в		
	точке. Приращение аргумента.		
	Приращение функции. Задачи,		
	приводящие к понятию производной.		
	Определение производной. Алгоритм		
	отыскания производной		
Тема 7.2 Производные	Содержание	4	
суммы, разности	58. Формулы дифференцирования.	2	
произведения, частного	Правила дифференцирования		
•	59.Практическое занятие №27:	2	
	Вычисление производных степенных		
	функций.		
Тема 7.3 Производные	Содержание	8	
тригонометрических	60. Определение сложной функции.	2	
функций. Производная	1	2	
сложной функции	61.Производная тригонометрических	2	
сложной функции	функций.	2	
	62.Производная сложной функции	2	
	63.Практическое занятие №28:	2	
	Производная сложной функции		
Тема 7.4 Понятие о	Содержание	2	
непрерывности функции.	64. Понятие непрерывной функции.	2	
Метод интервалов	Свойства непрерывной функции. Связь	_	
	между непрерывностью и		
	дифференцируемостью функции в		
	точке. Алгоритм решения неравенств		
	методом интервалов		
Тема 7.5 Геометрический	Содержание	4	
и физический смысл	65. Геометрический смысл производной	2	
производной		2	ОК 1, ОК 2,
производнои	функции – угловой коэффициент		ОК 3, ОК 4,
	касательной к графику функции в точке.	2	OK 5, OK 6,
	66.Практическое занятие №29:	2	OK 7
	Уравнение касательной к графику		OIL /
	функции. Алгоритм составления		
	уравнения касательной к графику		
	функции y=f(x)		
Тема 7.6 Физический	Содержание	2	
смысл производной в	67.Практическое занятие №30:	2	
профессиональных	Физический (механический) смысл		
задачах	производной – мгновенная скорость в		
	момент времени $t: v = S'(t)$		
Тема 7.7 Монотонность	Содержание	4	
функции. Точки	68.Возрастание и убывание функции,	2	
экстремума	соответствие возрастания и убывания		
	функции знаку производной. Понятие		
	производной высшего порядка,		
	соответствие знака второй производной		
	выпуклости (вогнутости) функции на		
	отрезке.		
	69.Практическое занятие №31: Задачи	2	
	на максимум и минимум. Понятие	<u> </u>	
	асимптоты, способы их определения.		
	_		
	Алгоритм исследования функции и		
	построения ее графика с помощью		
	производной. Дробно-линейная функция		

		1	
Тема 7.8 Исследование	Содержание	4	
функций и построение	70.Исследование функции на	2	
графиков	монотонность и построение графиков		
	71.Практическое занятие №32:	2	
	Построение графиков		
Тема 7.9 Наибольшее и	Содержание	2	
наименьшее значения	72. Нахождение наибольшего и	2	
функции	наименьшего значений функций,	_	
47	построение графиков многочленов с		
	использованием аппарата		
	математического анализа		
Тема 7.10 Нахождение	Содержание	4	OK 1, OK 2,
оптимального результата с		2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
помощью производной в	l ^	2	OK 5, OK 4,
практических задачах			OK 9, OK 0, OK 7
практических задачах	функции	2	OK /
	74.Практическое занятие №34:	2	
	Наименьшее и наибольшее значение		
T 7.11 P	функции	4	
Тема 7.11 Решение задач.	Содержание	4	
Производная функции, ее	75.Практическое занятие №35:	2	
применение	Формулы и правила		
	дифференцирования. Исследование		
	функций с помощью производной		
	76.Практическое занятие №36:	2	
	Наибольшее и наименьшее значения		
	функции		
Раздел 8. Многогранники	и тела вращения	46/18	
	<u> </u>	2	
Тема 8.1 Вершины, ребра,	Содержание	2	
	Содержание 77. Понятие многогранника. Его	2 2	
Тема 8.1 Вершины, ребра,	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани.		
Тема 8.1 Вершины, ребра,	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и		
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники	2	
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранникаТема 8.2 Призма, ее	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание	2	
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранникаТема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение.	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и	2	
 Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная 	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая	2	
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранникаТема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение.	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная	2	
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение	2 2 2	
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед,	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание	2 2 2	
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба,	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства	2 2 2	OK 1, OK 2,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед,	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб.	2 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда	2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда	2 2 2 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение.	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение	2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида.	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида.	2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида.	2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы,	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная	Тодержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Содержание 81.Площадь боковой и полной	2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Содержание	2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Тема 8.6 Симметрия в	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Усеченная пирамида Содержание 81.Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды Содержание	2 2 2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Тема 8.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде,	Содержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Содержание 81.Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды Содержание 82.Симметрия относительно точки,	2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Тема 8.6 Симметрия в	Тодержание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Содержание 81.Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды Содержание 82.Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе,	2 2 2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Тема 8.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	Толемание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Содержание 81.Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды Содержание 82.Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	2 2 2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Тема 8.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде Тема 8.7 Примеры	Толементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Толементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Толержание Толержание	2 2 2 2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6, OK 7
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани многогранника Тема 8.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Тема 8.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Тема 8.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	Толемание 77.Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Содержание 78.Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение Содержание 79.Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда Содержание 80.Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Содержание 81.Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды Содержание 82.Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	2 2 2 2 2 2 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,

	04 H		OK 5 OK 6
	84.Практическое занятие №38:	2	OK 5, OK 6,
	Симметрия в технике		ОК 7
	85.Практическое занятие №39:	2	
Т 00 П	Симметрия в быту	2	
Тема 8.8 Правильные	Содержание	2	
многогранники, их	86.Практическое занятие №40:	2	
свойства	Понятие правильного многогранника.		
	Свойства правильных многогранников		
Тема 8.9 Цилиндр, его	Содержание	2	
составляющие. Сечение	87. Цилиндр и его элементы. Сечение	2	
цилиндра	цилиндра (параллельное основанию и		
	оси). Развертка цилиндра		
Тема 8.10 Конус, его	Содержание	4	
составляющие. Сечение	88. Конус и его элементы. Развертка	2	
конуса	конуса	_	
	89.Сечение конуса (параллельное	2	
	основанию и проходящее через	2	
	вершину), конические сечения		
Тема 8.11 Усеченный	Содержание	2	
конус. Сечение усеченного	90.Усеченный конус. Его образующая и	2	
конус. Сечение усеченного конуса	высота. Сечение усеченного конуса		
<u> </u>	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	2	
Тема 8.12 Шар и сфера, их	Содержание	2	
сечения	91.Шар и сфера. Взаимное	2	
	расположение сферы и плоскости.		
	Сечение шара, сферы		
Тема 8.13 Понятие об	Содержание	4	
объеме тела. Отношение	92.Понятие об объеме тела. Объем куба	2	
объемов подобных тел	и прямоугольного параллелепипеда.		
	93.Объем призмы и цилиндра.	2	
	Отношение объемов подобных тел.		
Тема 8.14 Объемы и	Содержание	2	
площади поверхностей тел	94.Объемы пирамиды и конуса. Объем	2	
	шара. Площади поверхностей тел		
Тема 8.15 Комбинации	Содержание	4	
многогранников и тел	95.Практическое занятие №41:	2	
вращения	Комбинации многогранников		
	96.Практическое занятие №42:	2	
	Комбинации геометрических тел		
Тема 8.16 Геометрические	Содержание	4	
комбинации на практике	97.Практическое занятие №43:	2	
1	Использование комбинаций		
	многогранников в практико-		
	ориентированных задачах		
		2	
	98.Практическое занятие №44: Использование комбинаций тел		
	·		
	вращения в практико-ориентированных		
Тема 8.17 Решение задач.	Задачах	2	
	Содержание	2	
Многогранники и тела	99.Практическое занятие №45:		
вращения	Объемы и площади поверхности		
Dangar O. Hannas Courses	многогранников и тел вращения	24/17	
Раздел 9. Первообразная ф	Ī	24/16	
Тема 9.1 Первообразная	Содержание	4	OIC 1 OIC 2
функции. Правила	100.Задача о восстановлении закона	2	OK 1, OK 2,
нахождения	движения по известной скорости.		OK 3, OK 4,

первообразных	Понятие интегрирования. Ознакомление		OK 5, OK 7
первообразных	с понятием интеграла и первообразной		OK 3, OK 7
	для функции у=f(х). Таблица формул		
	для нахождения первообразных.		
	Изучение правила вычисления		
	первообразной		
	101.Практическое занятие №46:	2	
	Решение задач на связь первообразной и	_	
	ее производной, вычисление		
	первообразной для данной функции.		
Тема 9.2 Площадь	Содержание	2	
криволинейной трапеции.	· · · •	2	
Формула Ньютона –	102. Задачи, приводящие к понятию	2	
Лейбница	определенного интеграла – о		
,	вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки.		
	*		
	Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл		
	определенного интеграла. Формула		
	Ньютона— Лейбница		
Тема 9.3 Неопределенный	Содержание	2	
и определенный интегралы	103.Понятие неопределенного интеграла	2	
	<u> </u>	2	
Тема 9.4 Понятие об определенном интеграле	Содержание		
как площади	104. Геометрический смысл	2	
криволинейной трапеции	определенного интеграла		
Тема 9.5 Определенный	Содержание	4	
интеграл в жизни	105.Практическое занятие №47:	2	
	Геометрический смысл определенного		
	интеграла. Формула Ньютона -		
	Лейбница.		
	106.Практическое занятие №48:	2	
	Решение задач на применение интеграла		
	для вычисления физических величин и		
	площадей		
Тема 9.6 Решение задач.	Содержание	10	
Первообразная функции,	107.Практическое занятие №49:	2	
ее применение	Первообразная функции. Правила		
	нахождения первообразных. Ее		
	применение		
	108.Практическое занятие №50:	2	
	Вычисление интегралов различными		
	методами.		
	109.Практическое занятие №51:	2	
	Вычисление площадей с помощью		
	интегралов.	2	
	110.Практическое занятие №22:	2	
	Применение интеграла к решению		
	практических задач.	2	
	111.Практическое занятие №53:	2	
	Вычисление площадей с помощью интегралов.		
Раздел 10. Показательная	•	18/14	
Тема 10.1 Показательная общественная применента по показательная по		4	
функция, ее свойства	Содержание с произвольным	2	OK 1, OK 2,
функция, се своиства	112. Степень с произвольным действительным показателем.	<i>L</i>	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
	денетопинопин показателем.		OK 3, OK 4,

	Определение показательной функции, ее		OK 5, OK 7
	свойства и график. Знакомство с		
	применением показательной функции.		
	113.Практическое занятие №54:	2	
	Решение показательных уравнений		
	функционально-графическим методом		
Тема 10.2 Решение	Содержание	8	
показательных уравнений	114.Практическое занятие №55:	2	
и неравенств	Решение показательных уравнений		
	методом уравнивания показателей		
	115.Практическое занятие №56:	2	
	Решение показательных уравнений	_	
	методом введения новой переменной		
	116.Практическое занятие №57:	2	
	Решение показательных уравнений	2	
	функционально-графическим методом.		
		2	
	117.Практическое занятие №58:	2	
T 10.2 G	Решение показательных неравенств	4	
Тема 10.3 Системы	Содержание	4	
показательных уравнений	118. Решение систем показательных	2	
	уравнений		
	119.Практическое занятие №59:	2	
	Решение систем показательных		
	уравнений		
Тема 10.4 Решение задач.	Содержание	2	
Показательная функция	120.Практическое занятие №60:	2	
	Решение показательных уравнений		
i	методом уравнивания показателеи и		
	методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной.		
	методом введения новой переменной.		
Раздел 11. Логарифмы. Ло	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств	26/12	
Раздел 11. Логарифмы. Ло	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция	26/12	
Тема 11.1 Логарифм числа.	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств	26/12 2	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция		
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы,	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и	2	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е	2 2	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание	2 2 4	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов.	2 2 4 2	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования.	2 2 4 2 2	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание	2 2 4 2 2 4	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее	2 2 4 2 2	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее свойства	2 2 4 2 2 4 2	OK 1 OK 2
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее свойства 125. Практическое занятие №61:	2 2 4 2 2 4	OK 1, OK 2,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее свойства	2 2 4 2 2 4 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее свойства 125. Практическое занятие №61:	2 2 4 2 2 4 2	
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства	2 2 4 2 2 4 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание	2 2 4 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее свойства 125. Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126. Понятие логарифмического	2 2 4 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее свойства 125. Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования.	2 2 4 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126.Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. 127. Практическое занятие №62: Три основных метода решения	2 2 4 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122. Свойства логарифмов. 123. Операция логарифмирования. Содержание 124. Логарифмическая функция и ее свойства 125. Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. 127. Практическое занятие №62: Три основных метода решения логарифмических уравнений:	2 2 4 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126.Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. 127. Практическое занятие №62: Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод	2 2 4 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126.Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. 127. Практическое занятие №62: Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой	2 2 4 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126.Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. 127. Практическое занятие №62: Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной.	2 2 4 2 2 4 2 2 8 2	OK 3, OK 4,
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126.Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. 127. Практическое занятие №62: Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. 128.Логарифмические неравенства	2 2 4 2 2 4 2 2 8 2 2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 7
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Тема 11.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства Тема 11.4 Решение логарифмических	методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств гарифмическая функция Содержание 121.Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е Содержание 122.Свойства логарифмов. 123.Операция логарифмирования. Содержание 124.Логарифмическая функция и ее свойства 125.Практическое занятие №61: Логарифмическая функция и ее свойства Содержание 126.Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. 127. Практическое занятие №62: Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной.	2 2 4 2 2 4 2 2 8 2	OK 3, OK 4,

Тема 11.5 Системы	Содержание	2	OK 5, OK 7
логарифмических	130.Алгоритм решения системы	$\frac{2}{2}$	OK 3, OK 7
уравнений	уравнений. Равносильность	2	
<i>Jpubliciiiii</i>	логарифмических уравнений и		
	неравенств		
Тема 11.6 Логарифмы в	Содержание	4	
природе и технике	131.Практическое занятие №64:	2	
природе и технике	Применение логарифма.	2	
	132.Практическое занятие №65:	2	
	Логарифмическая спираль в природе. Ее	2	
	математические свойства		
Тема 11.7 Решение задач.	Содержание	2	
Логарифмы.	133.Практическое занятие №66:	2	
Логарифмическая функция	Логарифмическая функция. Решение	2	
логарифмическая функция			
Раздел 12. Множества. Эле	уравнений	8/6	
Тема 12.1 Множества	Содержание	2	
	134. Понятие множества. Подмножество.	2	
T 10.0	Операции с множествами		
Тема 12.2 Операции с	Содержание	2	
множествами	135.Практическое занятие №67	2	
	Операции с множествами. Решение		
	прикладных задач		
Тема 12.3 Графы	Содержание	2	OK 1, OK 2,
	136.Практическое занятие №68:	2	ОК 3, ОК 4,
	Понятие графа. Связный граф, дерево,		OK 5, OK 7
	цикл граф на плоскости		
Тема 12.4 Решение задач.	Содержание	2	
Множества, Графы и их	137 Практическое запатие №69.	2	
Множества, Графы и их применение	137.Практическое занятие №69:	2	
	Операции с множествами. Описание	2	
	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью	2	
	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к	2	
применение	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач	_	
применение	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к	24/10	
применение Pаздел 13. Элементы к	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач	_	
применение Раздел 13. Элементы к вероятностей	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание	24/10	
применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения,	24/10 2	
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания.	24/10 2 2	
Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие,	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание	24/10 2 2 4	
Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события.	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные	24/10 2 2	
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы	24/10 2 2 4	
Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события.	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий.	24/10 2 2 4 2	
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и	24/10 2 2 4	OK 1, OK 2,
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о	24/10 2 2 4 2	OK 3, OK 4,
Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.	24/10 2 2 4 2	
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Тема 13.3 Вероятность в	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. Содержание	24/10 2 2 4 2	OK 3, OK 4,
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Тема 13.3 Вероятность в профессиональных	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. Содержание 141.Практическое занятие №70:	24/10 2 2 4 2	OK 3, OK 4,
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Тема 13.3 Вероятность в	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. Содержание 141.Практическое занятие №70: Относительная частота события,	24/10 2 2 4 2	OK 3, OK 4,
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Тема 13.3 Вероятность в профессиональных	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. Содержание 141.Практическое занятие №70: Относительная частота события, свойство ее устойчивости.	24/10 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Тема 13.3 Вероятность в профессиональных	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. Содержание 141.Практическое занятие №70: Относительная частота события, свойство ее устойчивости.	24/10 2 2 4 2	OK 3, OK 4,
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Тема 13.3 Вероятность в профессиональных	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. Содержание 141.Практическое занятие №70: Относительная частота события, свойство ее устойчивости. 142.Практическое занятие №71: Статистическое определение	24/10 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,
Применение Раздел 13. Элементы к вероятностей Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Тема 13.3 Вероятность в профессиональных	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач омбинаторики, статистики и теории Содержание 138.Перестановки, размещения, сочетания. Содержание 139.Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. 140.Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. Содержание 141.Практическое занятие №70: Относительная частота события, свойство ее устойчивости.	24/10 2 2 4 2 2	OK 3, OK 4,

		,	
Тема 13.4 Дискретная	Содержание	4	
случайная величина, закон	143.Виды случайных величин.	2	
ее распределения	Определение дискретной случайной		
	величины.		
	144.Закон распределения дискретной	2	
	случайной величины. Ее числовые		
Тема 13.5 Задачи	характеристики	4	
Тема 13.5 Задачи математической	Содержание	2	
статистики	145.Вариационный ряд. Полигон частот	2	
Статистики	и гистограмма. 146. Статистические характеристики	2	
	ряда наблюдаемых данных	2	OK 1, OK 2,
Тема 13.6 Составление	Содержание	4	OK 3, OK 4,
таблиц и диаграмм на		2	OK 5, OK 7
практике	147.Практическое занятие №72:	2	
практике	Первичная обработка статистических		
	данных. Их графическое представление.		
	148.Практическое занятие №73:	2	
	Нахождение средних характеристик,		
Тема 13.7 Решение задач.	наблюдаемых данных	2	
Элементы комбинаторики,	Содержание		
_	149.Практическое занятие №74:	2	
статистики и теории вероятностей	Элементы комбинаторики. Событие,		
вероятностеи	вероятность события. Сложение и		
D 14 37	умножение вероятностей	20/17	
Раздел 14. Уравнения и не	<u> </u>	28/16	
Тема 14.1 Равносильность	Содержание	4	
уравнений и неравенств.	150. Равносильность уравнений и	2	
Общие методы решения	неравенств. Определения. Основные		
	теоремы равносильных переходах в		
	уравнениях и неравенствах.		
	151. Практическое занятие №75:	2	
	Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к		
	равенству аргументов для монотонных		
	функций, метод разложения на множители, метод введения новой		
	переменной, функционально-		
	графический метод		
Тема 14.2 Графический	Содержание	4	OK 1, OK 2,
метод решения уравнений,	152.Общие методы решения неравенств:	2	OK 3, OK 4,
неравенств	переход от сравнения значений функций		OK 5, OK 6,
The state of the s	к сравнению значений аргументов для		OK 7
	монотонных функций, метод		
	интервалов, функционально-		
	графический метод		
	153.Графический метод решения	2	
	уравнений и неравенств	_	
Тема 14.3 Уравнения и	Содержание	4	
неравенства с модулем	154.Определение модуля. Раскрытие	2	
перавенетва е медунем	модуля по определению. Простейшие		
	уравнения и неравенства с модулем		
	155.Применение равносильных	2	
	переходов в определенных типах		
	уравнений и неравенств с модулем		
Тема 14.4 Уравнения и	Содержание	6	OK 1, OK 2,

неравенства с параметрами	156.Знакомство с параметром.	2	ОК 3, ОК 4,
	Простейшие уравнения и неравенства с	_	OK 5, OK 6,
	параметром		OK 7
	157.Практическое занятие №76:	2	
	Простейшие уравнения с параметром	_	
	158.Практическое занятие №77:	2	
	Простейшие неравенства с параметром		
Тема 14.5 Составление и	Содержание	6	1
решение	159.Практическое занятие №78:	2	1
профессиональных задач с	Решение текстовых задач	_	
помощью уравнений	профессионального содержания		
	160.Практическое занятие №79:	2	1
	Решение текстовых задач		
	профессионального содержания		
	161.Практическое занятие №80:	2	
	Решение текстовых задач		
	профессионального содержания		
Тема 14.6 Решение задач.	Содержание	4	
Уравнения и неравенства	162.Практическое занятие №81:	2	
	Общие методы решения уравнений.		
	Уравнения с модулем и с параметрами		
	163.Практическое занятие №82:	2	
	Общие методы решения уравнений.		
	Неравенства с модулем и с параметрами		
Промежуточная аттестаци	я (Экзамен)	14	
Всего:		340	

2.2.2 Тематический план и содержание дисциплины по очно-заочной форме обучения:

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
	Основное содержание		
Раздел 1. Повторение курс	а математики основной школы	18/6	
Тема 1.1. Цель и задачи	Содержание	2	
математики при освоении	Самостоятельная работа: Базовые	2	
специальности	знания и умения по математике в		
	профессиональной и в повседневной		
	деятельности		
Тема 1.2. Числа и	Содержание	2	
вычисления. Выражения и	1.Действия над положительными и	2	ОК 1, ОК 2,
преобразования	отрицательными числами,		ОК 3, ОК 4,
	обыкновенными и десятичными		ОК 5, ОК 6,
	дробями. Действия со степенями,		ОК 7
	формулы сокращенного умножения		
Тема 1.3. Геометрия на	Содержание	2	
плоскости	Самостоятельная работа: Виды	2	
	плоских фигур и их площадь		
Тема 1.4. Процентные	Содержание	4	
вычисления	2.Практическое занятие №1: Простые	2	

		Γ	Г
	проценты, разные способы их		
	вычисления.	-	
	Самостоятельная работа: Сложные	2	
	проценты		
Тема 1.5. Уравнения и	Содержание	2	
неравенства	3.Практическое занятие №2:	2	
	Линейные, квадратные, дробно-		
	линейные уравнения и неравенства		
Тема 1.6. Системы	Содержание	4	
уравнений и неравенств	4.Способы решения систем линейных	2	
	уравнений.		
	Самостоятельная работа: Системы	2	
	неравенств		
Тема 1.7. Входной	Содержание	2	
контроль	5.Практическое занятие №3:	2	
	Вычисления и преобразования.		
	Уравнения и неравенства. Геометрия на		
	плоскости		
Раздел 2. Прямые и плоско	сти в пространстве	18/2	
Тема 2.1. Основные	Содержание	2	
понятия стереометрии.	6.Предмет стереометрии. Основные	2	
Расположение прямых и	понятия (точка, прямая, плоскость,		
плоскостей	пространство). Основные аксиомы		
	стереометрии. Пересекающиеся,		OK 1, OK 3,
	параллельные и скрещивающиеся		ОК4, ОК 7
	прямые. Признак и свойство		
	скрещивающихся прямых. Основные		
	пространственные фигуры		
Тема 2.2. Параллельность	Содержание	6	
прямых, прямой и	Самостоятельная работа:	2	
плоскости, плоскостей	Параллельные прямые и плоскости.		
	Определение. Признак. Свойства.		
	Параллельные плоскости. Определение.		
	Признак. Свойства.		
	7.Тетраэдр и его элементы. Свойства	2	
	противоположных граней и диагоналей		
	параллелепипеда.		
	Самостоятельная работа: Построение	2	
	сечений. Решение задач		
Тема 2.3.	Содержание	4	
Перпендикулярность	Самостоятельная работа:	2	OK 1, OK 3,
прямых, прямой и	Перпендикулярные прямые.	2	ОК4, ОК 7
плоскости, плоскостей	Параллельные прямые,		
	перпендикулярные к плоскости.		
	Признак перпендикулярности прямой и		
	плоскости. Доказательство.		
	8. Практическое занятие №4:	2	
	Перпендикуляр и наклонная.	2	
	Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак		
	перпендикулярные плоскости. признак перпендикулярности плоскостей.		
	Доказательство. Расстояние в		
	пространстве		
Тема 2.4. Теорема о трех	Содержание	2	
Tema 2.4. Teopema o Tpex	Содержание		

Самостоятельная работа: Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство.	2	
Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями		
Содержание	2	
Самостоятельная работа: Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей	2	
Содержание	2	
Самостоятельная работа: Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Решение задач.		
кторы	16/6	
Содержание	4	
9. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя	2	
	2	
	2	
Содержание	6	OK 2, OK 3,
11. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.	2	OK 2, OK 3, OK 4, OK 7
Самостоятельная работа: Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	2	
Самостоятельная работа: Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости.	2	
^		
12.Практическое занятие №6: Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты	2	OK 2, OK 3, OK 4, OK 7
Содержание	4	
Самостоятельная работа: Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	2	
	трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями Содержание Самостоятельная работа: Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскостей Содержание Самостоятельная работа: Работа: Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Решение задач. кторы Содержание 9.Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка 10.Практическое занятие №5: Простейшие задачи в координатах. Содержание 11.Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение векторы. Самостоятельная работа: Скалярное произведение векторов. Разложение векторам. Самостоятельная работа: Координаты векторам и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости. Количественные расчеты Содержание 12.Практическое занятие №6: Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты Содержание Самостоятельная работа: Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве векторы и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора на число. Компланарные вектора. Скалярное произведение векторов. Разложение векторов. Разложение векторов. Разложение векторов. Разложение	трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскости, Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей Содержание Самостоятельная работа: 2 Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Решение задач. кторы 16/6 Содержание 9.Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка 10.Практическое занятие №5: 2 Простейшие задачи в координатах. Солержание 11.Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение векторы. Самостоятельная работа: Скалярное произведение векторам. Самостоятельная работа: Координаты векторам. Скалярное произведение векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между прямой и плоскостью, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты Содержание 12.Практическое занятие №6: 2 Координатыя плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты Содержание Содержание 2 12.Практическое занятие №6: 2 Координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение векторо в Разложение векторо в Координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторо в Координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторы. Умножение векторо в Разложение векторо в Разложение векторо в Разложение векторо в Разложение векторо по трем некомпланарным

Γ	T., =		Г
	13.Практическое занятие №7:	2	
	Простейшие задачи в координатах.		
	Координаты вектора, расстояние между		
	точками, координаты середины отрезка,		
	скалярное произведение векторов в		
	координатах, угол между векторами,		
	угол между прямой и плоскостью, угол		
	между плоскостями		
Раздел 4. Основы тригоном	метрии. Тригонометрические функции	38/6	
Тема 4.1	Содержание	4	
Тригонометрические	14. Радианная мера угла. Поворот точки	2	
функции произвольного	вокруг начала координат. Определение		
угла, числа. Радианная и	синуса, косинуса, тангенса и котангенса.		
градусная мера угла	Знаки синуса, косинуса, тангенса и		
	котангенса по четвертям.		
	Самостоятельная работа: Зависимость	2	
	между синусом, косинусом, тангенсом и	-	
	котангенсом одного и того же угла		
Тема 4.2 Основные	Содержание	4	
тригонометрические	Самостоятельная работа:	2	
тождества. Формулы	Тригонометрические тождества. Синус,	2	
1			OK 1, OK 2,
приведения	косинус, тангенс и котангенс углов α и -		ОК 3, ОК 4,
	α. 15 Φοργαγία προσομόντα	2	ОК 5, ОК 6,
T 12 G	15.Формулы приведения		ОК 7
Тема 4.3 Синус, косинус,	Содержание	8	
тангенс суммы и разности	Самостоятельная работа: Сумма и	2	
двух углов Синус и	разность синусов. Сумма и разность		
косинус двойного угла.	косинусов. Синус и косинус двойного		
Формулы половинного	угла. Формулы половинного угла.		
угла	Самостоятельная работа:	2	
	Преобразования суммы		
	тригонометрических функций в		
	произведение и произведения в сумму.		
	Самостоятельная работа: Выражение	2	
	тригонометрических функций через		
	тангенс половинного аргумента.		
	16.Преобразования простейших	2	
	тригонометрических выражений		
Тема 4.4 Функции, их	Содержание	2	
свойства. Способы задания	17.Область определения и множество	2	
функций	значений функций. Чётность,	_	
	нечётность, периодичность функций.		
	Способы задания функций		
Тема 4.5	Содержание	2	OTA 1 OTA 1
Тригонометрические 4.3	18.Область определения и множество	2	OK 1, OK 2,
функции, их свойства и	значений тригонометрических функций.	4	OK 3, OK 4,
графики	Чётность, нечётность, периодичность		OK 5, OK 6,
Графики	тригонометрических функций. Свойства		ОК 7
	и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$		
Тома 4.6 Прооблетов	$= \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x.$	2	
Тема 4.6 Преобразование	Содержание	2	
графиков	19.Практическое занятие №8: Сжатие	2	
тригонометрических	и растяжение графиков		
функций	тригонометрических функций.		
	Преобразование графиков		

	тригонометрических функций		
Тема 4.7 Описание	Caranyayyya	2	
производственных	Содержание Самостоятельная работа:	2	
процессов с помощью	Самостоятельная работа: Использование свойств	2	
графиков функций	тригонометрических функций в		
трафиков функции	профессиональных задачах		
Тема 4.8 Обратные	Содержание	2	
тригонометрические	Самостоятельная работа: Обратные	2	-
функции	тригонометрические функции. Их	2	
функции	свойства и графики		
Тема 4.9	Содержание	8	
Тригонометрические	•		
уравнения и неравенства	20. Практическое занятие №9:	2	
)p====================================	Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$.		
	Уравнение $tg x = a$, $ctg x = a$.		
	21. Практическое занятие №10:	2	
	Решение тригонометрических		
	уравнений основных типов: простейшие		
	тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые		
	разложением на множители,		
	однородные.		
	Самостоятельная работа: Простейшие	2	
	тригонометрические неравенства	2	
	Самостоятельная работа: Простейшие	2	-
	тригонометрические неравенства	2	
Тема 4.10 Системы	Содержание	2	
тригонометрических	Самостоятельная работа: Системы	2	
уравнений	простейших тригонометрических	2	
уравнении	уравнений		
Тема 4.11 Решение задач.	Содержание	2	
основы тригонометрии.	Самостоятельная работа:	2	
Тригонометрические	Преобразование тригонометрических	2	
функции	выражений. Решение		
17	тригонометрических уравнений и		
	неравенств, в том числе с		
	использованием свойств функций.		
Раздел 5. Комплексные чи		8/2	
Тема 5.1 Комплексные	Содержание	4	
числа	Самостоятельная работа: Понятие	2	
	комплексного числа. Сопряженные		
	комплексные числа, модуль и аргумент		
	комплексного числа.		
	22.Форма записи комплексного числа	2	
	(геометрическая, тригонометрическая,		
	алгебраическая). Арифметические		
	действия с комплексными числами		OK 1, OK 2,
Тема 5.2 Применение	Содержание	4	OK 3, OK 7
комплексных чисел	23.Практическое занятие №11:	2	
	Выполнение расчетов с помощью		
	комплексных чисел. Примеры		
	использования комплексных чисел		
	Самостоятельная работа: Выполнение	2	
	расчетов с помощью комплексных		
	чисел. Примеры использования		
	комплексных чисел		

Раздел 6. Степени и корни	. Степенная функция	14/4	
Тема 6.1 Степенная	Содержание	2	
функция, ее свойства	Самостоятельная работа: Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции у = √х n их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени	2	
Тема 6.2 Преобразование	Содержание	2	
выражений с корнями п-ой	Самостоятельная работа:	2	
степени	Преобразование иррациональных выражений		
Тема 6.3 Свойства степени	Содержание	2	
с рациональным и действительным показателями	24. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики	2	
Тема 6.4 Решение	Содержание	6	OK 1, OK 2,
иррациональных уравнений и неравенств	Самостоятельная работа: Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения.	2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6, OK 7
	25. Решение иррациональных уравнений и неравенств	2	
	26.Практическое занятие №12: Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств	2	
Тема 6.5 Степени и корни.	Содержание	2	
Степенная функция	27.Практическое занятие №13: Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств	2	
Раздел 7. Производная фун		40/14	
Тема 7.1 Понятие	Содержание	2	
производной. Формулы и правила дифференцирования	28.Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в	2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5, OK 6, OK 7
	точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной		
Тема 7.2 Производные	Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной Содержание	4	
Тема 7.2 Производные суммы, разности произведения, частного	Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной Алгоритм отыскания производной Содержание Самостоятельная работа: Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования	2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4
суммы, разности	Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной Содержание Самостоятельная работа: Формулы дифференцирования. Правила		OK 1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5, OK 6, OK 7
суммы, разности	Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной Содержание Самостоятельная работа: Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования 29.Практическое занятие №14: Вычисление производных степенных	2	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,

функций. Производная	Самостоятельная работа: Производная	2	
сложной функции	тригонометрических функций.		
	31.Производная сложной функции	2	
	32.Практическое занятие №15:	2	
	Производная сложной функции		
Тема 7.4 Понятие о	Содержание	2	
непрерывности функции.	Самостоятельная работа: Понятие	2	
Метод интервалов	непрерывной функции. Свойства		
	непрерывной функции. Связь между		
	непрерывностью и		
	дифференцируемостью функции в		
	точке. Алгоритм решения неравенств		
Тама 75 Газматруманий	методом интервалов	1	
Тема 7.5 Геометрический	Содержание	4	
и физический смысл	33.Геометрический смысл производной	2	
производной	функции – угловой коэффициент		
	касательной к графику функции в точке. 34.Практическое занятие №16:	2	
	34.Практическое занятие №16: Уравнение касательной к графику	2	
	функции. Алгоритм составления		
	уравнения касательной к графику		
	функции y=f(x)		
Тема 7.6 Физический	Содержание	2	
смысл производной в	Самостоятельная работа: Физический	2	
профессиональных	(механический) смысл производной –	2	
задачах	мгновенная скорость в момент времени		
	t: v = S'(t)		
Тема 7.7 Монотонность	Содержание	4	
функции. Точки	35.Возрастание и убывание функции,	2	
экстремума	соответствие возрастания и убывания		
	функции знаку производной. Понятие		
	производной высшего порядка,		
	соответствие знака второй производной		
	выпуклости (вогнутости) функции на		
	отрезке.		
	36.Практическое занятие №17: Задачи	2	
	на максимум и минимум. Понятие		
	асимптоты, способы их определения.		
	Алгоритм исследования функции и		
	построения ее графика с помощью		
Тема 7.8 Исследование	производной. Дробно-линейная функция Содержание	4	
функций и построение	•	·	
графиков	37.Исследование функции на	2	
Трификов	монотонность и построение графиков	2	
	38.Практическое занятие №18:	2	
Тема 7.9 Наибольшее и	Построение графиков	2	OK 1, OK 2,
	Содержание	2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
наименьшее значения функции	Самостоятельная работа: Нахождение наибольшего и наименьшего значений	2	OK 5, OK 4, OK 5, OK 6,
4 A TILLETTE	функций, построение графиков		OK 5, OK 6, OK 7
	многочленов с использованием аппарата		·
	математического анализа		
Тема 7.10 Нахождение	Содержание	4	
оптимального результата с	39.Практическое занятие №19:	2	
помощью производной в	Наименьшее и наибольшее значение		

практических задачах	функции		
	Самостоятельная работа: Наименьшее и наибольшее значение функции	2	
Тема 7.11 Решение задач.	Содержание	4	
Производная функции, ее	40.Практическое занятие №20:	2	
применение	Формулы и правила	_	
	дифференцирования. Исследование		
	функций с помощью производной		
	Самостоятельная работа: Наибольшее	2	
	и наименьшее значения функции		
Раздел 8. Многогранники г	и тела вращения	46/4	
Тема 8.1 Вершины, ребра,	Содержание	2	
грани многогранника	Самостоятельная работа: Понятие	2	
	многогранника. Его элементы: вершины,		
	ребра, грани. Диагональ. Сечение.		
	Выпуклые и невыпуклые многогранники		
Тема 8.2 Призма, ее	Содержание	2	
составляющие, сечение.	41.Понятие призмы. Ее основания и	2	
Прямая и правильная	боковые грани. Высота призмы. Прямая		
призмы	и наклонная призма. Правильная		
	призма. Ее сечение		
Тема 8.3 Параллелепипед,	Содержание	2	
куб. Сечение куба,	Самостоятельная работа:	2	
параллелепипеда	Параллелепипед, свойства		OK 1, OK 2,
	прямоугольного параллелепипеда, куб.		OK 3, OK 4,
Т	Сечение куба, параллелепипеда		OK 5, OK 6,
Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие, сечение.	Содержание	2 2	ОК 7
l <u> </u>	42.Пирамида и ее элементы. Сечение	2	
Правильная пирамида. Усеченная пирамида	пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида		
Тема 8.5 Боковая и полная	Содержание	2	
поверхность призмы,	43.Площадь боковой и полной	2	
пирамиды	поверхности призмы, пирамиды	2	
Тема 8.6 Симметрия в	Содержание	2	
кубе, параллелепипеде,	Самостоятельная работа: Симметрия	2	
призме, пирамиде	относительно точки, прямой, плоскости.	2	
	Симметрия в кубе, параллелепипеде,		
	призме, пирамиде		
Тема 8.7 Примеры	Содержание	6	
симметрий в профессии	Самостоятельная работа: Симметрия в	2	
	природе, архитектуре		
	Самостоятельная работа: Симметрия в	2	
	технике		
	Самостоятельная работа: Симметрия в	2	
Т	быту		OK 1, OK 2,
Тема 8.8 Правильные	Содержание	2 2	OK 3, OK 4,
многогранники, их свойства	44.Практическое занятие №21:	2	OK 5, OK 6,
СБОИСТВА	Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников		ОК 7
Тема 8.9 Цилиндр, его	Содержание	2	
составляющие. Сечение	Самостоятельная работа: Цилиндр и	2	
цилиндра	его элементы. Сечение цилиндра	_	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	(параллельное основанию и оси).		
	Развертка цилиндра		
			i

Тема 8.10 Конус, его	Содержание	4	
составляющие. Сечение	Самостоятельная работа: Конус и его	2	
конуса	элементы. Развертка конуса		
	Самостоятельная работа: Сечение	2	
	конуса (параллельное основанию и		
	проходящее через вершину), конические		
	сечения		
Тема 8.11 Усеченный	Содержание	2	
конус. Сечение усеченного	Самостоятельная работа: Усеченный	2	
конуса	конус. Его образующая и высота.	_	
Renyeu	Сечение усеченного конуса		
Тема 8.12 Шар и сфера, их	Содержание	2	
сечения	Самостоятельная работа: Шар и	2	
	сфера. Взаимное расположение сферы и	2	
	плоскости. Сечение шара, сферы		
Тема 8.13 Понятие об	1 1 1	4	
объеме тела. Отношение	Содержание		
	Самостоятельная работа: Понятие об	2	
объемов подобных тел	объеме тела. Объем куба и		
	прямоугольного параллелепипеда.	2	
	Самостоятельная работа: Объем	2	
	призмы и цилиндра. Отношение		
7 014 07	объемов подобных тел.	2	
Тема 8.14 Объемы и	Содержание	2	
площади поверхностей тел	Самостоятельная работа: Объемы	2	
	пирамиды и конуса. Объем шара.		
	Площади поверхностей тел		
Тема 8.15 Комбинации	Содержание	4	
многогранников и тел	Самостоятельная работа: Комбинации	2	
вращения	многогранников		
	Самостоятельная работа: Комбинации	2	
	геометрических тел		
Тема 8.16 Геометрические	Содержание	4	
комбинации на практике	Самостоятельная работа:	2	
	Использование комбинаций		
	многогранников в практико-		
	ориентированных задачах		
	Самостоятельная работа:	2	
	Использование комбинаций тел	_	
	вращения в практико-ориентированных		
	задачах		
Тема 8.17 Решение задач.	Содержание	2	
Многогранники и тела	45.Практическое занятие №22:	2	
вращения	Объемы и площади поверхности	_	
1	многогранников и тел вращения		
Раздел 9. Первообразная ф		24/6	
Тема 9.1 Первообразная	Содержание	4	
функции. Правила	46.Задача о восстановлении закона	2	
нахождения	движения по известной скорости.	<i>2</i>	
первообразных	Понятие интегрирования. Ознакомление		
Первообразных	с понятием интеграла и первообразной		014.1 077.7
	для функции y=f(x). Таблица формул		OK 1, OK 2,
	для функции у-их). Гаолица формул для нахождения первообразных.		OK 3, OK 4,
	Изучение правила вычисления		OK 5, OK 7
	первообразной		
	47.Практическое занятие №23:	2	
ĺ	тиракти иское заплине жа	_	

	Решение задач на связь первообразной и		
	ее производной, вычисление		
	первообразной для данной функции.		
Тема 9.2 Площадь	Содержание	2	
криволинейной трапеции.	48.Задачи, приводящие к понятию	2	
Формула Ньютона –	определенного интеграла – о	2	
Лейбница	вычислении площади криволинейной		
	трапеции, о перемещении точки.		
	Понятие определённого интеграла.		
	Геометрический и физический смысл		
	определенного интеграла. Формула		
	Ньютона— Лейбница		
Тема 9.3 Неопределенный	Содержание	2	
и определенный интегралы	Самостоятельная работа: Понятие	2	
и определенный интегралы	неопределенного интеграла	2	
Тема 9.4 Понятие об	Содержание	2	
	Содержание	2	
определенном интеграле как площади	Самостоятельная работа:	2	
криволинейной трапеции	Геометрический смысл определенного		
криволиненной гранеции	интеграла		
Тема 9.5 Определенный	Содержание	4	
интеграл в жизни	49.Практическое занятие №24:	2	
	Геометрический смысл определенного		
	интеграла. Формула Ньютона -		
	Лейбница.		
	Самостоятельная работа: Решение	2	
	задач на применение интеграла для		
	вычисления физических величин и		
	площадей		
Тема 9.6 Решение задач.	Содержание	10	
Первообразная функции,	Самостоятельная работа:	2	
ее применение	Первообразная функции. Правила		
	нахождения первообразных. Ее		
	применение		
	50.Практическое занятие №25:	2	
	Вычисление интегралов различными		
	методами.		
	Самостоятельная работа:	2	
	Вычисление площадей с помощью		
	интегралов.		
	Самостоятельная работа:	2	
	Применение интеграла к решению		
	практических задач.		
	Самостоятельная работа:	2	
	Вычисление площадей с помощью		
	интегралов.		
Раздел 10. Показательная	функция	18/6	
Тема 10.1 Показательная	Содержание	4	
функция, ее свойства	51.Степень с произвольным	2	
	действительным показателем.		
	Определение показательной функции, ее		OK 1, OK 2,
	свойства и график. Знакомство с		OK 3, OK 4,
	применением показательной функции.		OK 5, OK 7
	52. Решение показательных уравнений	2	
	функционально-графическим методом		

Тема 10.2 Решение	Содержание	8	
показательных уравнений	Самостоятельная работа: Решение	2	
и неравенств	показательных уравнений методом	2	
•	уравнивания показателей		
	53.Практическое занятие №26:	2	
	Решение показательных уравнений		
	методом введения новой переменной		
	Самостоятельная работа: Решение	2	
	показательных уравнений		
	функционально-графическим методом.		
	54.Практическое занятие №27:	2	
T 10.2 G	Решение показательных неравенств	4	
Тема 10.3 Системы	Содержание	4	
показательных уравнений	55.Решение систем показательных	2	
	уравнений	2	
	Самостоятельная работа: Решение систем показательных уравнений	2	
Тема 10.4 Решение задач.	Содержание	2	
Показательная функция	56.Практическое занятие №28:	2	
токазатынал функция	Решение показательных уравнений	2	
	методом уравнивания показателей и		
	методом введения новой переменной.		
	Решение показательных неравенств		
Раздел 11. Логарифмы. Ло		26/6	
Тема 11.1 Логарифм числа.	Содержание	2	
Десятичный и		2	
натуральный логарифмы,	57. Логарифм числа. Десятичный и	2	
число е	натуральный логарифмы, число е		
Тема 11.2 Свойства	Содержание	4	
логарифмов. Операция	Самостоятельная работа: Свойства	2	
логарифмирования	логарифмов.	2	
	Самостоятельная работа: Операция логарифмирования.	2	
Тема 11.3	Содержание	4	
Логарифмическая	58. Логарифмическая функция и ее	2	
функция, ее свойства	свойства	_	OK 1, OK 2,
	Самостоятельная работа:	2	OK 3, OK 4,
	Логарифмическая функция и ее свойства		ОК 5, ОК 7
Тема 11.4 Решение	Содержание	8	
логарифмических	Самостоятельная работа: Понятие	2	
уравнений и неравенств	логарифмического уравнения. Операция		
	потенцирования.		
	59. Практическое занятие №29: Три	2	
	основных метода решения		
	логарифмических уравнений: функционально-графический, метод		
	функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой		
	переменной.		
	60. Логарифмические неравенства	2	
	61.Практическое занятие №30:	2	
	Логарифмические неравенства		$OK \perp OV 2$
Тема 11.5 Системы	Содержание	2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4
логарифмических	Содержание 62.Алгоритм решения системы	2 2	OK 3, OK 4,
	Содержание		

	неравенств		
Тема 11.6 Логарифмы в	Содержание	4	-
природе и технике	Самостоятельная работа: Применение	2	-
природе и технике	логарифма.	2	
	Самостоятельная работа:	2	-
	Логарифмическая спираль в природе. Ее	2	
	математические свойства		
Тема 11.7 Решение задач.	Содержание	2	
Логарифмы.	63.Практическое занятие №31:	2	
Логарифмическая функция	Логарифмическая функция. Решение		
	простейших логарифмических		
	уравнений		
Раздел 12. Множества. Эле	менты теории графов	8/2	
Тема 12.1 Множества	Содержание	2	
	Самостоятельная работа: Понятие	2	
	множества. Подмножество. Операции с		
	множествами		
Тема 12.2 Операции с	Содержание	2	
множествами	Самостоятельная работа: Операции с	2	1
	множествами. Решение прикладных		
	задач		OK 1, OK 2,
Тема 12.3 Графы	Содержание	2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
	Самостоятельная работа: Понятие	2	OK 5, OK 4,
	графа. Связный граф, дерево, цикл граф		OK 3, OK 7
	на плоскости		
Тема 12.4 Решение задач.	Содержание	2	
Множества, Графы и их	64.Практическое занятие №32:	2	
применение	Операции с множествами. Описание		
	реальных ситуаций с помощью		
	множеств. Применение графов к		
	решению задач		
Раздел 13. Элементы к вероятностей	омбинаторики, статистики и теории	24/4	
Тема 13.1 Основные	Содержание	2	
понятия комбинаторики	Самостоятельная работа:	2	-
	Перестановки, размещения, сочетания.		
Тема 13.2 Событие,	Содержание	4	
вероятность события.	Самостоятельная работа: Совместные	2	
Сложение и умножение	и несовместные события. Теоремы о		
вероятностей	вероятности суммы событий.		
	Самостоятельная работа: Условная	2	
	вероятность. Зависимые и независимые		OK 1, OK 2,
	события. Теоремы о вероятности		OK 3, OK 4,
	произведения событий.		OK 5, OK 7
Тема 13.3 Вероятность в	Содержание	4	
профессиональных	Самостоятельная работа:	2	
задачах	Относительная частота события,		
	свойство ее устойчивости.	2	
	Самостоятельная работа:	2	
	Статистическое определение		
	вероятности. Оценка вероятности события		
Тема 13.4 Дискретная	Содержание	4	OK 1, OK 2,
	L V WILLIMANIE	+	1 ON 1. ON 4.

U		2	OIC 2 OIC 4
случайная величина, закон	Самостоятельная работа: Виды	2	OK 3, OK 4,
ее распределения	случайных величин. Определение		OK 5, OK 7
	дискретной случайной величины.	_	
	Самостоятельная работа: Закон	2	
	распределения дискретной случайной		
	величины. Ее числовые характеристики		
Тема 13.5 Задачи	Содержание	4	
математической	65. Вариационный ряд. Полигон частот	2	
статистики	и гистограмма.		
	Самостоятельная работа:	2	
	Статистические характеристики ряда		
	наблюдаемых данных		
Тема 13.6 Составление	Содержание	4	
таблиц и диаграмм на	Самостоятельная работа: Первичная	2	
практике	обработка статистических данных. Их	_	
•	графическое представление.		
	66.Практическое занятие №33:	2	
	Нахождение средних характеристик,	2	
	наблюдаемых данных		
Тема 13.7 Решение задач.	Содержание	2	
	11.4		
Элементы комбинаторики,	67.Практическое занятие №34:	2	
статистики и теории	Элементы комбинаторики. Событие,		
вероятностей	вероятность события. Сложение и		
	умножение вероятностей		
Раздел 14. Уравнения и не	равенства	28/6	
Тема 14.1 Равносильность	Содержание	4	
уравнений и неравенств.	68. Равносильность уравнений и	2	
Общие методы решения	неравенств. Определения. Основные		
•	теоремы равносильных переходах в		
	уравнениях и неравенствах.		
	69. Практическое занятие №35: Общие	2	
	методы решения уравнений: переход от		
	равенства функций к равенству		
	аргументов для монотонных функций,		
	метод разложения на множители, метод		
	введения новой переменной,		
	функционально-графический метод		
Тема 14.2 Графический	Содержание	4	
метод решения уравнений,	_	2	OK 1, OK 2,
неравенств	70. Общие методы решения неравенств:	2	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
перивенеть	переход от сравнения значений функций		OK 5, OK 4, OK 5, OK 6,
	к сравнению значений аргументов для		OK 3, OK 6, OK 7
	монотонных функций, метод		OK /
	интервалов, функционально-		
	графический метод	2	
	графический метод Самостоятельная работа: Графический	2	
	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств		
Тема 14.3 Уравнения и	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание	4	
Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение		
•	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение модуля. Раскрытие модуля по	4	
•	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и	4	
•	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем	4 2	
•	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем Самостоятельная работа: Применение	4	
_	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем	4 2	
_	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем Самостоятельная работа: Применение	4 2	
-	графический метод Самостоятельная работа: Графический метод решения уравнений и неравенств Содержание Самостоятельная работа: Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем Самостоятельная работа: Применение равносильных переходов в	4 2	

Тема 14.4 Уравнения и	Содержание	6	
неравенства с параметрами	71.Знакомство с параметром.	2	
	Простейшие уравнения и неравенства с		
	параметром		
	Самостоятельная работа: Простейшие	2	
	уравнения с параметром		
	Самостоятельная работа: Простейшие неравенства с параметром	2	
Тема 14.5 Составление и	Содержание	6	
решение	72.Практическое занятие №36:	2	
профессиональных задач с	Решение текстовых задач		OK 1, OK 2,
помощью уравнений	профессионального содержания		OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,
	Самостоятельная работа: Решение	2	OK 5, OK 4,
	текстовых задач профессионального		OK 3, OK 0, OK 7
	содержания		OK /
	Самостоятельная работа: Решение	2	
	текстовых задач профессионального		
	содержания		
Тема 14.6 Решение задач.	Содержание	4	
Уравнения и неравенства	73.Практическое занятие №37: Общие	2	
	методы решения уравнений. Уравнения		
	с модулем и с параметрами		
	Самостоятельная работа: Общие	2	
	методы решения уравнений.		
	Неравенства с модулем и с параметрами		
Промежуточная аттестаци	я (Экзамен)	14	
Bcero:		340	
	I L		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 21.02.19 Землеустройство.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, для обеспечения образовательного процесса.

3.2.1. Основные печатные издания

Печатных изданий нет

3.2.2. Основные электронные издания

- 1. Козлов, В. В. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов и др. ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. 4-е изд. Москва : ООО "Русское слово учебник", 2020. 464 с. (ФГОС. Инновационная школа) ISBN 978-5-533-01648-3. Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785533016483.html . Режим доступа : по полписке.
- 2. Козлов, В. В. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для 11 класса. Базовый и углублённый уровни / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов и др. ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. 3-е изд. Москва : ООО "Русское слово учебник", 2020. 400 с. (ФГОС. Инновационная школа) ISBN 978-5-533-01649-0. Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785533016490.html . Режим доступа : по полписке.
- 3. Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. 3-е изд., испр. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2023. 544 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-012592-3. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1891827. Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

- 1. Юхно, Н. С. Математика : учебник / Н.С. Юхно. Москва : ИНФРА-М, 2023. 204 с. (Среднее профессиональное образование). DOI 10.12737/1002604. ISBN 978-5-16-014744-4. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1906092. Режим доступа: по подписке.
- 2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. 304 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-906923-05-9. Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1235904. Режим доступа: по подписке.
- 3. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. 368 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-906923-34-9. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1817031. Режим доступа: по подписке.
- 4. Каазик, Ю. Я. Математический словарь / Каазик Ю. Я. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. 336 с. ISBN 978-5-9221-0847-8. Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" :

- [сайт]. URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108478.html. Режим доступа : по подписке.
- 5. Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. Москва : Школьная пресса, 1924. Выходит 10 раз в год. ISSN 0130-9358. Текст : непосредственный.
- 6. Современные профессиональные базы данных (ИОС ОмГАУ-Moodle).
- 7. Справочная правовая система Консультант Плюс.
- 8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
- 9. Электронно-библиотечная система «Znanium.com».
- 10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Popular normal of constant		
Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Общие	Оценка «отлично». За	– устные и
-готовность к труду, осознание ценности мастерства,	глубокое и полное	письменные
трудолюбие;	овладение	опросы на
-готовность к активной деятельности технологической и	содержанием учебного	теоретических и
социальной направленности, способность инициировать,	материала, в котором	практических
планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;	обучающийся	занятиях;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.	ориентируется,	практическ
Овладение универсальными учебными	понятийным	ие занятия;
познавательными действиями:	аппаратом,	– взаимный
а) базовые логические действия:	акцентологическим и	контроль при
-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему,	орфоэпическим	работе в парах и
рассматривать ее всесторонне;	минимумами, за	малыми
-устанавливать существенный признак или основания для	умение находить и	группами;
сравнения, классификации и обобщения;	использовать	- математиче
-определять цели деятельности, задавать параметры и критерии	информацию.	ский диктант;
их достижения;	Оценка «хорошо».	- по завершению
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых	Если обучающийся	курса
явлениях;	полно освоил учебный	проводится
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие	материал, владеет	экзамен в
результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;	понятийным	рамках
-развивать креативное мышление при решении жизненных	аппаратом,	промежуточной
проблем	акцентологическим и	аттестации
б) базовые исследовательские действия:	орфоэпическим	студентов
-владеть навыками учебно-исследовательской и проектной	минимумами,	студентов
деятельности, навыками разрешения проблем;	ориентируется в	
-выявлять причинно-следственные связи и актуализировать	изученном материале,	
задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для	грамотно излагает	
доказательства своих утверждений, задавать параметры и	ответ, но в его форме	
критерии решения;	имеются отдельные	
-анализировать полученные в ходе решения задачи результаты,	неточности.	
критически оценивать их достоверность, прогнозировать	Оценка	
изменение в новых условиях;	«удовлетворительно»	
- уметь переносить знания в познавательную и практическую	. Если обучающийся	
области жизнедеятельности;	обнаруживает знания и	
-уметь интегрировать знания из разных предметных областей;	понимание	
-выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и	положенного учебного	
решения и способность их использования в познавательной и	материала,	
социальной практике	понятийного аппарата,	
В области ценности научного познания:	акцентологического и	
-сформированность мировоззрения, соответствующего	орфоэпического	
современному уровню развития науки и общественной	минимумов, но	
практики, основанного на диалоге культур, способствующего	излагает их неполно,	
осознанию своего места в поликультурном мире;	непоследовательно,	
-совершенствование языковой и читательской культуры как	допускает неточности	
средства взаимодействия между людьми и познания мира;	в определении	
-осознание ценности научной деятельности, готовность	понятий, не умеет	
осуществлять проектную и исследовательскую деятельность	доказательно	
индивидуально и в группе.	обосновать свои	
Овладение универсальными учебными познавательными	суждения.	
действиями:	Оценка	
в) работа с информацией:	«неудовлетворительн	
-владеть навыками получения информации из источников	о». Если обучающийся	
	имеет разрозненные,	
разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ,	имост разрозненные,	

систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

- -создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- -оценивать достоверность, легитимность информации, ессоответствие правовым и морально-этическим нормам;
- -использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- -владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности

В области духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- -способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально- нравственные нормы и пенности:
- -осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- -ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

- а) самоорганизация:
- -самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; -самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом
- -самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- -давать оценку новым ситуациям;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
- б) самоконтроль:
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- -уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты
- -готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- б) совместная деятельность:
- -понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- -принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
- -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- -осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

- г) принятие себя и других людей:
- -принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
- -признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека

В области эстетического воспитания:

- -эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
- -способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
- -убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
- -готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- а) общение:
- -осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- -распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- -развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
- -осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
- -целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

В части гражданского воспитания:

- -осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- -принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- -готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

- -готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- -умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- -готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; Патриотического воспитания:
- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- -ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- -идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
- -способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории
- -не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;
- -уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- -расширить опыт деятельности экологической направленности;
- -разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- -осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- -уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- -предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- -давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям

Дисциплинарные

- -владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; -умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;
- -уметь находить производные элементарных функций,

Оценка «отлично». За глубокое И полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся ориентируется, понятийным аппаратом, акцентологическим орфоэпическим минимумами, за умение находить использовать информацию.

- тестирование; - решение задач; - опрос по
- индивидуальны м заданиям;
 практические работы (оценка
- результатов выполнения практических работ) -промежуточная аттестация: экзамен

используя справочные материалы;

- -исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;
- -строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;
- -применять производную при решении задач на движение;
- -решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- У-меть решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- -уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;
- -уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;
- исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- -уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;
- оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- -уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;
- -умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- -уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;

Оценка «хорошо». Если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, акцентологическим орфоэпическим минимумами, ориентируется изученном материале, грамотно излагает ответ, но в его форме имеются отлельные неточности.

Оценка

«удовлетворительно»

. Если обучающийся обнаруживает знания и понимание положенного учебного материала, понятийного аппарата, акцентологического и орфоэпического минимумов, излагает их неполно, непоследовательно, допускает неточности В определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка

«неудовлетворительн о». Если обучающийся разрозненные, бессистемные знания. выделять умеет главное второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл. беспорядочно неуверенно излагает материал.

умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

- -уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- -уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- -уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- -уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;
- -уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;
- -уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; -уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;
- -уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;
- -уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
- -уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные,

логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

- -уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;
- -умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
- -выражать формулами зависимости между величинами;
- -умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;
- -умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
- -уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;
- -умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
- -уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;
- -умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
- -уметь оперировать понятиями: комплексное число, комплексные сопряженные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;
- -уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных

средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

- -уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей. математическое ожидание, лисперсия стандартное отклонение случайной величины, распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с больших чисел, метолы выборочных понятиями: закон исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;
- -умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса;
- --умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их;
- -умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;
- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;
- -уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
- -уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная

система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;

- -уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по залачи. исследовать построенные условию использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально- экономического и физического характера;
- -умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
- -уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- -уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
- -уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
- -уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы:
- -уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;

умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве;

- -уметь распознавать правильные многогранники;
- -уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками
- -уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;
- -уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;
- -оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях:
- -уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
- -уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;
- -уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- -свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;
- -уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
- -уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;
- -исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- -уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые,

параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между плоскостями;

- -уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира
- -уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- -уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;
- -умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях
- -уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение;
- -решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- -уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- -уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Университетский колледж агробизнеса

21.02.19 Землеустройство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине ООД.13 Математика

Обеспечивающее преподавание подразделение	дисциплины	Отделение биотехнологий и права	
Разработчик:			
Преподаватель			Е.И. Терещенко
	Омск 2023		

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ	
ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ	14
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ	19
5. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28

І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1. Фонд оценочных средств (далее Φ OC) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ООД.13 Математика.
- 2. ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.
- 3. ФОС позволяет оценивать знания, умения, направленные на формирование компетенций.
- 4. ФОС разработан на основании положений основной образовательной программы по специальности 21.02.19 Землеустройство дисциплины ООД.13 Математика.
- 5. ФОС является обязательным обособленным приложением к рабочей программе.

ІІ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

Показатели опенки Результаты обучения образовательных результатов Оценка «отлично». За глубокое Общие -готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; полное овладение -готовность к активной деятельности технологической и социальной содержанием учебного котором направленности, способность инициировать, планировать и материала, В обучающийся ориентируется, самостоятельно выполнять такую деятельность; понятийным - интерес к различным сферам профессиональной деятельности. аппаратом. Овладение универсальными учебными акцентологическим познавательными действиями: орфоэпическим минимумами, за а) базовые логические действия: умение находить и использовать проблему. информацию. -самостоятельно формулировать И актуализировать рассматривать ее всесторонне; Оценка «хорошо». Если -устанавливать существенный признак или основания для сравнения, обучающийся полно освоил классификации и обобщения; учебный материал, владеет -определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их понятийным аппаратом, акцентологическим достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых орфоэпическим минимумами, ориентируется изученном явлениях: В материале, грамотно излагает вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие ответ, но в его форме имеются результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; -развивать креативное мышление при решении жизненных проблем отдельные неточности. Оценка «удовлетворительно». б) базовые исследовательские действия: Если обучающийся -влалеть навыками учебно-исследовательской проектной деятельности, навыками разрешения проблем; обнаруживает знания -выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, понимание положенного учебного материала, гипотезу ee решения, находить понятийного доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии аппарата, акцентологического решения; -анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, орфоэпического минимумов, но критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в излагает их неполно. новых условиях; непоследовательно. допускает - уметь переносить знания в познавательную и практическую области определении неточности В жизнедеятельности; понятий, не умеет доказательно -уметь интегрировать знания из разных предметных областей; обосновать свои суждения. -выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения и Оценка способность их использования в познавательной и социальной практике «неудовлетворительно». Если В области ценности научного познания: обучающийся имеет -сформированность мировоззрения, соответствующего современному разрозненные, бессистемные не умеет выделять знания. уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места второстепенное, главное И ошибки поликультурном мире; допускает определении понятий, искажает -совершенствование языковой и читательской культуры как средства беспорядочно взаимодействия между людьми и познания мира; смысл, неуверенно излагает материал. -осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: -владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; -создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму

представления и визуализации;

- -оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- -использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- -владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности

В области духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- -способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально- нравственные нормы и ценности;
- -осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- -ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

- а) самоорганизация:
- -самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- -самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- -давать оценку новым ситуациям;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
- б) самоконтроль:
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- -уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты
- -готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- б) совместная деятельность:
- -понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- -принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
- -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- -осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
- Овладение универсальными регулятивными действиями:
- г) принятие себя и других людей:
- -принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
- -признавать свое право и право других людей на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека

В области эстетического воспитания:

- -эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
- -способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
- -убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
- -готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- а) общение:
- -осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- -распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- -развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
- -осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
- -целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;
- В части гражданского воспитания:
- -осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- -принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- -готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- -готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- -умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- -готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

Патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- -ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- -идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества,

ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

- -способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории
- -не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;
- -уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- -расширить опыт деятельности экологической направленности;
- -разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- -осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- -уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- -предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- -давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям

Дисциплинарные

- -владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач;
- -умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;
- -уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы;
- -исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;
- -строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;
- -применять производную при решении задач на движение;
- -решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

У-меть решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

Оценка «отлично». За глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, котором обучающийся ориентируется, понятийным аппаратом, акцентологическим орфоэпическим минимумами, умение находить 3a использовать информацию. «хорошо». Оценка Если обучающийся

обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, акцентологическим и орфоэпическим минимумами, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но в его форме имеются отдельные неточности.

Оценка «удовлетворительно». Если обучающийся обнаруживает знания понимание положенного учебного материала, понятийного аппарата, акцентологического орфоэпического минимумов, излагает неполно, ИХ непоследовательно, допускает неточности В определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка

«неудовлетворительно». Если

- -уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;
- -уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;
- исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- -уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;
- оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- -уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;
- -умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- -уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
- -уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- -уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- -уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- -уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное второстепенное, допускает ошибки определении понятий. искажает их смысл. беспорядочно неуверенно И излагает материал.

- -уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико- множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;
- -уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
- -уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;
- -уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;
- -уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
- -уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений неравенств, равносильность уравнений, неравенств И систем. рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
- -уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;
- -умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
- -выражать формулами зависимости между величинами;
- -умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;
- -умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
- -уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;
- -умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
- -уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции;

умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

- -умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
- -уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;
- -уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;
- -уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;
- -умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса;
- --умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их;
- -умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

- -уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
- -уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;
- -уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально- экономического и физического характера;
- -умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
- -уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- оперировать понятиями: -уметь тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений неравенств, равносильность уравнений, неравенств систем, рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
- -уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни

- -уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- -уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве;
- -уметь распознавать правильные многогранники;
- -уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками
- -уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;
- -уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;
- -оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- -уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
- -уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;
- -уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; -свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;
- -уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
- -уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;
- -исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- -уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и

перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;

- -уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира
- -уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- -уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;
- -умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях
- -уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить элементарных используя производные функций, справочные простейших материалы: исследовать случаях функции монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; многочленов c использованием математического анализа; применять производную при решении задач на движение:
- -решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- -уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- -уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы

III. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ТИПОВ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАНИЙ И УМЕНИЙ

Текуший контроль Раздел 1. Повторение курса математики основной школы Тема 1.1. Цель и задачи математики при устпый ответ; решение опрактических задач решение практических задач решение практических задач решение практических задач ок 6, ОК 7, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 Тема 1.4. Процентные вычисления решение практических задач практических задач решение практических задач решение практических задач решение практических задач практических задач решение практических задач устный ответ; решение практических задач практических задач устный ответ; решение практических задач заданий Тема 2.6. Прямые и плоскости в контроль при работе в парах; решение практических задач задачий ответ; решение практических задач заданий ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7 устный ответ; решение практических задач заданий ответ; решение практических задач ок 4, ОК 7 ческом задачий ответ; решение практических	Содержание курса	Форма контроля	Коды результатов			
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования Тема 1.3. Геометрия на плоскости Тема 1.4. Процентные вычисления Тема 1.5. Уравнения и перавенства Тема 1.6. Системы уравнений и выполнение трактических задач Тема 1.7. Входной контроль Тема 1.7. Входной контроль Тема 2.1. Основные понятия стерометрии. Расположение прямых и практических задач Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскостей Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, устный ответ; решение практических задач Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся практических задач Тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве Раздел 3. Координаты в пространстве Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстоящие сжежу двумя точками. Координаты средины отрежа тема задачий практических задач устный ответ; решение практических задач у	Содержиние курен	T op.ma NonTpom2	- •			
Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования Тема 1.3. Геометрия на плоскости Тема 1.4. Процентные вычисления Тема 1.5. Уравнения и неравенства Тема 1.6. Системы уравнений и выплоскости выплоскости выплоскости выплоскости в выплонение тестовых задач Тема 1.7. Входной контроль Тема 1.7. Входной контроль Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскости плоскостей Тема 2.2. Параллельность прямых и практических задач Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах решение практических задач Тема 2.5. Параллельные, практических задач устный ответ; решение практических задач ок 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7	Текущий	Текущий контроль				
Ситуационных задач решение практических	Раздел 1. Повторение курса	математики основной шко.	лы			
Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования Тема 1.3. Геометрия на плоскости Тема 1.4. Процентные вычисления Тема 1.5. Уравнения и неравенства Тема 1.6. Системы уравнений и выполнение тестовых задач Тема 1.6. Системы уравнений и выполнение тестовых задач Тема 1.7. Входной контроль Тема 1.7. Входной контроль Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Располжение прямых и плоскости в пространстве Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостий Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскости плоскости практических задач Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся практических задач устный ответ; решение практических задач заданий Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середным отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических задач практических задач ок 1, ОК 2, ОК 3, ОК 1, ОК 3, ОК 1, ОК 3, ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7	Тема 1.1. Цель и задачи математики при	устный ответ; решение				
преобразования	освоении специальности	ситуационных задач				
Тема 1.3. Геометрия на плоскости задач Тема 1.4. Процентные вычисления решение практических задач Тема 1.5. Уравнения и неравенства решение практических задач Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств заданий Тема 1.7. Входной контроль решение практических задач Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскостей Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, практических задач устный ответ; решение практических задач практических задач практических задач практических задач практических задач выполнение тестовых заданий Тема 2.6. Прямые и плоскости в контроль при работе в парах; решение практических задач выполнение тестовых заданий выполнение тестовых заданий выполнение тестовых заданий выполнение практических задач задачий от вет; решение практических задач выполнение практических задач выполнение практических задач задачий от вет; решение практических задач выполнение практических задач выполнение практических задач задачий от вет; решение практических задач выполнение практических задач задачий от вет; решение практических задач выполнение задачий от вет; решение практических задач выполнение задачий от вет; решение практических задач задачий от вет; решение практических задач выполнение задачий от вет; решение практических задач ок 3.3 Практико-ориентированные решение практических задач ок 4, ОК 7	Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения	решение практических				
Тема 1.4. Процентные вычисления решение практических задач Тема 1.5. Уравнения и неравенства решение практических задач Тема 1.6. Системы уравнений и выполнение тестовых неравенств тема 1.7. Входной контроль решение практических задач Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостий практических задач Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскостий практических задач Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскостий практических задач Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся практических задач устный ответ; решение практических задач убыполнение тестовых задачий выполнение тестовых задачий выполнение тестовых задачий выполнение практических задач убыполнение практических задач устный ответ; решение практических задач убыполнение практических задач убыполнение практических задач устный ответ; решение практических задач убыполнение практических зада	и преобразования	задач				
Тема 1.6. Системы уравнений и выполнение практических задач Тема 1.6. Системы уравнений и выполнение тестовых задачий Тема 1.7. Входной контроль Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей практических задач устный ответ; решение практических задач выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол кежду векторы Скалярное практических задач об 4, ОК 7	Тема 1.3. Геометрия на плоскости	=				
Тема 1.5. Уравнения и неравенства Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств задач Тема 1.7. Входной контроль Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости плоскостей Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах устный ответ; решение практических задач выполнение тестовых заданий Тема 2.6. Прямые и плоскости в контроль при работе в парах; решение практических задач; выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических задач	Тема 1.4. Процентные вычисления		3, OK 4, OK 5,			
Тема 1.6. Системы уравнений и выполнение тестовых заданий Тема 1.7. Входной контроль решение практических задач Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей устный ответ; решение практических задач Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей устный ответ; решение практических задач Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, устный ответ; решение практических задач Тема 2.5. Параллельные, скрещивающиеся практических задач прямые практических задач Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задач; выполнение тестовых заданий Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задач; выполнение тестовых заданий Раздел Координаты и векторы Раздел Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Угол кежду векторами. Скалярное практических задач ок 2, ок 3, ок 4, ок 7 Тема 3.2 Векторами. Скалярное практических задач ок 2, ок 3, ок 4, ок 7 <td>Тема 1.5. Уравнения и неравенства</td> <td>решение практических</td> <td>OK 6, OK 7</td>	Тема 1.5. Уравнения и неравенства	решение практических	OK 6, OK 7			
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскостей Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, практических задач устный ответ; решение практических задач выполнение тестовых задач; выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторыи. Скалярное практических задач произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических	71	выполнение тестовых				
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, пряжтических задач устный ответ; решение практических задач выполнение тестовых заданий Тема 2.6. Прямые и плоскости в парах; решение практических задач выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач проктических задач векторым. Скалярное практических задач практических задач на сущей ответ; решение практических за	1	решение практических				
тема 2.3. Перпендикулярность прямых и практических задач Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся практических задач тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3. Практико-ориентированные решение практических задач решение практический диктант; решение пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3. Практико-ориентированные решение практических задач решение практический диктант; решение практический диктант решение практический задач	Раздел 2. Прямые и пл					
Плоскостей Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, практических задач устный ответ; решение практических задач устный ответ; решение практических задач прямые Тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3. Практико-ориентированные решение практических задач пространствех устый ответ; решение практических задач; выполнение тестовых заданий ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7 Тема 3.1 Декартовы координаты в математических задач; ветоным точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Тема 2.1. Основные понятия	устный ответ; решение				
и плоскости, плоскостей Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся пряжтических задач Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задач Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задач Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные		практических задач				
Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей практических задач устный ответ; решение практических задач устный ответ; решение практических задач пряжые практических задач устный ответ; решение практических задач пряжые практических задач пряжые пространстве пространстве практических задач выполнение тестовых заданий практических задач выполнение тестовых заданий пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических задач на практических задач практических задач практических задач на практическ	Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой	устный ответ; решение				
Прямой и плоскости, плоскостей Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах Тема 2.5. Параллельные, практических задач прямые Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задач пространстве Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических задач практических задач контроль при работе в парах; решение практических задач; выполнение тестовых заданий математический диктант; решение практических заданий ок 1, ок 3, ок 4, ок 7 ок 1, ок 3, ок 4, ок 7	и плоскости, плоскостей	практических задач				
Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах илрактических задач ок 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7 Тема 2.5. Параллельные, практических задач ок 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7 Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задач выполнение практических задач; выполнение тестовых заданий Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка точками. Координаты середины отрезка точками. Координаты в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач ок 2, ОК 3, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7	Тема 2.3. Перпендикулярность прямых,	устный ответ; решение				
Тема 2.5. Параллельные, практических задач ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7 Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задач пространстве Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка точками. Координаты середины отрезка точками. Координаты середины отрезка точками. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач троизведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических задач 4, ОК 7	прямой и плоскости, плоскостей	практических задач				
Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся пряктических задач Тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве контроль при работе в парах; решение практических задач; выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка математический диктант; решение практических заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов устный ответ; решение практических задач ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических	Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах	1 -	-			
Тема 2.6. Прямые и плоскости в контроль при работе в парах; решение практических задач; выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка точками. Координаты середины отрезка заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических	Тема 2.5. Параллельные,	устный ответ; решение	OR 4 , OR /			
Тема 2.6. Прямые и плоскости в пространстве контроль при работе в парах; решение практических задач; выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка математический диктант; решение практических заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов устный ответ; решение практических задач ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических 4, ОК 7	перпендикулярные, скрещивающиеся	практических задач				
пространстве парах; решение практических задач; выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических	прямые					
практических задач; выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических	Тема 2.6. Прямые и плоскости в	контроль при работе в				
Выполнение тестовых заданий Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических	пространстве	-				
Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических задач Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических		-				
Раздел 3. Координаты и векторы Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка математический диктант; решение практических заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов устный ответ; решение практических задач ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 Тема 3.3 Практико-ориентированные практических решение практических 4, ОК 7						
Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических						
пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических		-				
точками. Координаты середины отрезка заданий Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное практических задач ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 7 произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических		·				
между векторами. Скалярное практических задач 4, ОК 7 произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических		1 = =				
произведение векторов Тема 3.3 Практико-ориентированные решение практических	1 1	устный ответ; решение				
	1	практических задач	4, OK 7			
	Тема 3.3 Практико-ориентированные					

Тема 3.4 Решение задач. Координаты и	решение практических	
векторы	заданий; выполнение	
Бекторы	тестовых заданий	
Раздел 4. Основы тригонометри		нкиии
Тема 4.1 Тригонометрические функции	выполнение тестовых	
произвольного угла, числа. Радианная и	заданий	
градусная мера угла		
Тема 4.2 Основные тригонометрические	устный ответ; решение	
тождества. Формулы приведения	практических задач	
Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и	устный ответ; решение	
разности двух углов Синус и косинус	практических задач	
двойного угла. Формулы половинного		
угла	.,	
Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы	устный ответ; решение	
задания функций	практических задач	
Тема 4.5 Тригонометрические функции,	устный ответ; решение	OK 1, OK 2, OK
их свойства и графики	практических задач	3, OK 4, OK 5,
Тема 4.6 Преобразование графиков	решение практических	OK 6, OK 7
тригонометрических функций	задач	, , , , ,
Тема 4.7 Описание производственных	устный ответ; решение	
процессов с помощью графиков функций	практических задач	
Тема 4.8 Обратные тригонометрические	решение практических	
функции	задач	
Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и	решение практических	
неравенства	задач	
Тема 4.10 Системы тригонометрических	решение практических	
уравнений	задач	
Тема 4.11 Решение задач. основы	решение практических	
тригонометрии. Тригонометрические	задач	
функции		
Раздел 5. Ком	плексные числа	
Тема 5.1 Комплексные числа	устный ответ; решение	
	практических задач	OK 1, OK 2,
Тема 5.2 Применение комплексных чисел	решение практических	ОК 3, ОК 7
	задач	
Раздел 6. Степени и ко	рни. Степенная функция	
Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства	математический диктант;	
1, , ,	решение практических	
	заданий	
Тема 6.2 Преобразование выражений с	устный ответ; решение	
корнями п-ой степени	практических задач	ОК 1, ОК 2,
Тема 6.3 Свойства степени с	устный ответ; решение	OK 3, OK 4,
рациональным и действительным	практических задач	OK 5, OK 6,
показателями		OK 7
Тема 6.4 Решение иррациональных	устный ответ; решение	
уравнений и неравенств	практических задач	
Тема 6.5 Степени и корни. Степенная	устный ответ; решение	
функция	практических задач	
Раздел 7. Производная	функции, ее применение	

T 71 T Y X	T U	<u> </u>
Тема 7.1 Понятие производной. Формулы	математический диктант;	
и правила дифференцирования	решение практических	
	заданий	
Тема 7.2 Производные суммы, разности	устный ответ; решение	
произведения, частного	практических задач	
Тема 7.3 Производные	решение практических	
тригонометрических функций.	задач	
Производная сложной функции		
Тема 7.4 Понятие о непрерывности	решение практических	
функции. Метод интервалов	задач	
Тема 7.5 Геометрический и физический	решение практических	
смысл производной	задач	ОК 1, ОК 2, ОК
Тема 7.6 Физический смысл производной	решение практических	3, OK 4, OK 5,
в профессиональных задачах	задач	OK 6, OK 7
Тема 7.7 Монотонность функции. Точки	решение практических	on 0, on 7
экстремума	задач	
	составление кроссвордов;	
Тема 7.8 Исследование функций и построение графиков	решение задач	
	1	
Тема 7.9 Наибольшее и наименьшее	решение практических	
значения функции	задач	
Тема 7.10 Нахождение оптимального	решение практических	
результата с помощью производной в	задач	
практических задачах		
Тема 7.11 Решение задач. Производная	решение практических	
функции, ее применение	задач	
Раздел 8. Многогран	ники и тела вращения	
Тема 8.1 Вершины, ребра, грани	устный ответ; решение	
многогранника	задач	
Тема 8.2 Призма, ее составляющие,	математический диктант;	
сечение. Прямая и правильная призмы	решение практических	
	заданий	
Тема 8.3 Параллелепипед, куб. Сечение	устный ответ; решение	
куба, параллелепипеда	ситуационных задач	
Тема 8.4 Пирамида, ее составляющие,	математический диктант;	
сечение. Правильная пирамида. Усеченная	решение практических	
пирамида	заданий	
Тема 8.5 Боковая и полная поверхность	устный ответ; решение	
-	1 *	OV 1 OV 2 OV
призмы, пирамиды	практических задач	OK 1, OK 2, OK
Тема 8.6 Симметрия в кубе,	решение ситуационных	3, OK 4, OK 5,
параллелепипеде, призме, пирамиде	задач	ОК 6, ОК 7
Тема 8.7 Примеры симметрий в	решение ситуационных	
профессии	1	
* *	задач	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их	устный ответ; решение	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства	устный ответ; решение практических задач	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их	устный ответ; решение	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства	устный ответ; решение практических задач	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие.	устный ответ; решение практических задач математический диктант;	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие.	устный ответ; решение практических задач математический диктант; решение практических	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	устный ответ; решение практических задач математический диктант; решение практических заданий	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра Тема 8.10 Конус, его составляющие.	устный ответ; решение практических задач математический диктант; решение практических заданий устный ответ; решение	
Тема 8.8 Правильные многогранники, их свойства Тема 8.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра Тема 8.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса	устный ответ; решение практических задач математический диктант; решение практических заданий устный ответ; решение практических задач	

T 0.10 MM 1		1
Тема 8.12 Шар и сфера, их сечения	устный ответ; решение	
Т 0.12 П 5 5	практических задач	
Тема 8.13 Понятие об объеме тела.	решение ситуационных	
Отношение объемов подобных тел	задач	014.1 014.2
Тема 8.14 Объемы и площади	составление кроссвордов;	OK 1, OK 2,
поверхностей тел	решение задач	OK 3, OK 4,
Тема 8.15 Комбинации многогранников и	устный ответ; решение	OK 5, OK 6,
тел вращения	практических задач	OK 7
Тема 8.16 Геометрические комбинации на	решение ситуационных	
практике	задач	
Тема 8.17 Решение задач. Многогранники	решение ситуационных	
и тела вращения	задач	
Раздел 9. Первообразная функции, ее применение		
Тема 9.1 Первообразная функции.	устный ответ; решение	
Правила нахождения первообразных	практических задач	
Тема 9.2 Площадь криволинейной	решение практических	
трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	заданий	
Тема 9.3 Неопределенный и	решение практических	
определенный интегралы	заданий	0.74.1
Тема 9.4 Понятие об определенном	решение практических	OK 1, OK 2,
интеграле как площади криволинейной	заданий	OK 3, OK 4,
трапеции	Задании	OK 5, OK 7
Тема 9.5 Определенный интеграл в жизни	решение практических	
теми 7.5 определенный интеграл в жизни	заданий	
Тема 9.6 Решение задач. Первообразная	решение практических	
функции, ее применение	заданий; выполнение	
функции, ее применение	тестовых заданий	
Разлел 10 Показ	ательная функция	
Тема 10.1 Показательная функция, ее	составление кроссвордов;	
свойства	решение задач	
Тема 10.2 Решение показательных	решение практических	
уравнений и неравенств	заданий	OK 1, OK 2,
Тема 10.3 Системы показательных	решение практических	OK 3, OK 4,
уравнений	заданий	OK 5, OK 7
Тема 10.4 Решение задач. Показательная	решение практических	
функция	заданий; выполнение	
	тестовых заданий	
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция		
Тема 11.1 Логарифм числа. Десятичный и	решение практических	
натуральный логарифмы, число е	задач	
Тема 11.2 Свойства логарифмов.	устный ответ; решение	
Операция логарифмирования	практических задач	0.74.1
Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее	практических задач	OK 1, OK 2,
свойства	1	OK 3, OK 4,
Тема 11.4 Решение логарифмических	решение практических	OK 5, OK 7
уравнений и неравенств	задач	
Тема 11.5 Системы логарифмических	решение практических	
уравнений	задач	
Тема 11.6 Логарифмы в природе и технике	решение практических	
тема 11.0 логарифмы в природе и технике	задач	
	задач	

Тема 11.7 Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция	решение практических заданий; выполнение		
	тестовых заданий		
Раздел 12. Множества.	Элементы теории графов		
Тема 12.1 Множества	решение практических заданий; выполнение тестовых заданий		
Тема 12.2 Операции с множествами	устный ответ; решение практических задач	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4,	
Тема 12.3 Графы	составление кроссвордов; решение задач	OK 5, OK 7	
Тема 12.4 Решение задач. Множества,	решение практических		
Графы и их применение	задач		
Раздел 13. Элементы комбинаторик	ки, статистики и теории вер	оятностей	
Тема 13.1 Основные понятия комбинаторики Тема 13.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	устный ответ; решение практических задач решение практических задач		
Тема 13.3 Вероятность в профессиональных задачах Тема 13.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения	составление кроссвордов; решение задач решение практических задач	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,	
Тема 13.5 Задачи математической статистики — — —	решение практических задач	OK 7	
Тема 13.6 Составление таблиц и диаграмм на практике	решение практических задач		
Тема 13.7 Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	решение практических заданий; выполнение тестовых заданий		
Раздел 14. Уравн	ения и неравенства		
Тема 14.1 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения	решение практических задач		
Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств	решение практических задач		
Тема 14.3 Уравнения и неравенства с модулем	решение практических задач	OK 1, OK 2,	
Тема 14.4 Уравнения и неравенства с параметрами	решение практических задач	OK 3, OK 4, OK 5, OK 6,	
Тема 14.5 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений	решение практических задач	ОК 7	
Тема 14.6 Решение задач. Уравнения и неравенства	решение практических заданий; выполнение тестовых заданий		
Промежуточный контроль			
Экзамен	Устный ответ на вопросы; решение практических задач	OK 1, OK 2, OK 3, OK 4, OK 5, OK 6, OK 7	

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ

4.1. Оценочные средства, применяемые для текущего контроля.

Примеры практических (ситуационных) задач

- 1. Площадь поверхности куба 150. Найти его объем.
- 2.В прямом параллелепипеде стороны основания 3 и 6 образуют угол 30^{0} . Боковая поверхность 24. Найти его объем.
- 3. Апофема правильной четырехугольной пирамиды 4, сторона основания 6. Найти площадь боковой поверхности пирамиды.
- 4. Диагональ осевого сечения цилиндра 48 см образует с плоскостью основания угол 30^{0} . Найдите радиус основания и высоту цилиндра.
- 5.Образующая конуса равна 6, площадь основания 9π . Найти площадь боковой поверхности конуса.
- 6. Найти скалярное произведение векторов \vec{a} (2; 4; 1), $\vec{\beta}$ (3; 5; 7).
- 7. Найти длину вектора AB, если \vec{a} (-3; 4; 7), \vec{e} (-2; -1; 4).
- 8.В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 7 из них встречается вопрос о производной. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не встретится вопрос о производной.

Примеры (образцы решений)

ПРИМЕР 1. Решите уравнение $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3} = 4$.

РЕШЕНИЕ: Возведём обе части уравнения в квадрат $\left(\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3}\right)^2 = 4^2$.

Получим равносильное исходному уравнение $2x+1+2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}+x-3=16$.

Приведём подобные члены и перенесём слагаемые без знака корня в правую часть уравнения $3x - 2 + 2\sqrt{2x + 1}\sqrt{x - 3} = 16$.

Получим уравнение $2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}=18-3x$.

Возведём обе части получившегося уравнения в квадрат $\left(2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}\right)^2 = (18-3x)^2$

Получим уравнение $4(2x+1)(x-3)=(18-3x)^2$.

Раскроем скобки. Перенесём все слагаемые из правой части уравнения в левую. Приведём подобные: $8x^2-24x+4x-12=324-108x+9x^2$

 $324-108x+9x^2-8x^2+24x-4x+12=0$.

Получим уравнение x^2 -88x+336=0.

 $D=b^2-4ac = (-88)^2-4*336=6400$

$$X_1 = \frac{88 - \sqrt{6400}}{2} = 4$$
, $X_2 = \frac{88 + \sqrt{6400}}{2} = 84$.

Последнее уравнение является следствием исходного уравнения. Вычислим его корни. Имеем x_1 =4 , x_2 =84.

Выполним проверку.

При x_1 =4 выражение $\sqrt{9} + \sqrt{1} = 4$. Имеем верное равенство. Значит, x_1 =4 является корнем нашего уравнения.

При x_2 =84 выражение $\sqrt{169} + \sqrt{81} \neq 4$. Видим: имеем неверное равенство.

Следовательно, x_2 =84 не является корнем нашего уравнения. Запишем ответ: x_1 =4 ПРИМЕР 2. Решите уравнение $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3} = 4$.

РЕШЕНИЕ: Возведём обе части уравнения в квадрат $\left(\sqrt{2x+1}+\sqrt{x-3}\right)^2=4^2$. Получим равносильное исходному уравнение $2x+1+2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}+x-3=16$.

Приведём подобные члены и перенесём слагаемые без знака корня в правую часть уравнения $3x - 2 + 2\sqrt{2x + 1}\sqrt{x - 3} = 16$.

Получим уравнение $2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}$ =18-3x.

Возведём обе части получившегося уравнения в квадрат $\left(2\sqrt{2x+1}\sqrt{x-3}\right)^2 = (18-3x)^2$

Получим уравнение $4(2x+1)(x-3)=(18-3x)^2$.

Раскроем скобки. Перенесём все слагаемые из правой части уравнения в левую. Приведём подобные: $8x^2-24x+4x-12=324-108x+9x^2$

$$324-108x+9x^2-8x^2+24x-4x+12=0$$
.

Получим уравнение x^2 -88x+336=0.

$$D=b^2-4ac = (-88)^2-4*336=6400$$

$$X_1 = \frac{88 - \sqrt{6400}}{2} = 4$$
, $X_2 = \frac{88 + \sqrt{6400}}{2} = 84$.

Последнее уравнение является следствием исходного уравнения. Вычислим его корни. Имеем x_1 =4 , x_2 =84.

Выполним проверку.

При x_1 =4 выражение $\sqrt{9} + \sqrt{1} = 4$. Имеем верное равенство. Значит, x_1 =4 является корнем нашего уравнения.

При x_2 =84 выражение $\sqrt{169} + \sqrt{81} \neq 4$. Видим: имеем неверное равенство.

Следовательно, x_2 =84 не является корнем нашего уравнения. Запишем ответ: x_1 =4 ПРИМЕР 3. 16^x – 17^x 4 + 16 = 0

Пусть
$$4^x = t$$
, где $t > 0$, тогда уравнение примет вид: t^2 - $17t + 16 = 0$

Данное квадратное уравнение является приведенным, по теореме Виета получим:

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = 17 \\ t_1 \cdot t_2 = 16 \end{cases}$$

$$t_1 = 1, t_2 = 16$$

Если
$$t_1 = 1$$
, то $4^x = 1$, $4^x = 4^0$, $x_1 = 0$.

Если
$$t_1$$
= 16, то 4^x = 16, 4^x = 4^2 , x_2 = 2

Otbet: $x_1 = 0$, $x_2 = 2$

ПРИМЕР 4. Решить неравенство
$$\log_{\frac{1}{3}}(x+15) \ge \log_{\frac{1}{3}}(x-1) - 2$$
.

 $-2 = \log_{\frac{1}{3}} 9$ Решение: Выполним преобразование правой части: заменим свойство суммы логарифмов.

$$\log_{\frac{1}{3}}(x+15) \ge \log_{\frac{1}{3}}(x-1) + \log_{\frac{1}{3}}9;$$

$$\log_{\frac{1}{3}}(x+15) \ge \log_{\frac{1}{3}}(9 \cdot (x-1))$$

Основание логарифма $0 < \frac{1}{3} < 1$, значит используем 2 схему.

$$\begin{cases} x + 15 \le 9 \cdot (x - 1) \\ x + 15 > 0 \\ x - 1 > 0 \end{cases} \begin{cases} -8x \le -24 \\ x > -15 \\ x > 1 \end{cases} \begin{cases} x \ge 3 \\ x > -15 \\ x > 1 \end{cases} ; x \ge 3. \quad \text{Other: } [3; +\infty)$$

Примеры тестовых заданий

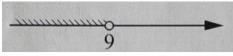
Раздел 1. «Корни, степени и логарифмы»

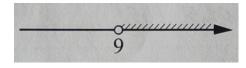
1. Установите соответствие между числовыми множествами и их обозначениями. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

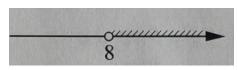
N	Множество натуральных чисел
---	-----------------------------

Z	Множество целых чисел
С	Множество комплексных чисел
R	Множество действительных чисел

- 2. Периодическая дробь это бесконечная десятичная дробь, у которой начиная с некоторого десятичного знака повторяется одна и та же цифра или несколько цифр период дроби. ВЫБЕРИТЕ, СОГЛАСНЫ ВЫ ИЛИ НЕТ С ПРЕДЛОЖЕННЫМ УТВЕРЖДЕНИЕМ верно неверно









4. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле C=6500+4000n, где n — число колец, установленных в колодце. Стоимость колодца из 12 колец будет равна 54500

10500

126000

48000

5. Из 900 новых флеш-карт в среднем 54 не пригодны для записи. Вероятность того, что случайно выбранная флеш-карта, пригодная для записи равна 0,94

0,06

0,6

0,9

ВЫБЕРИТЕ

(-1; 10)

HE

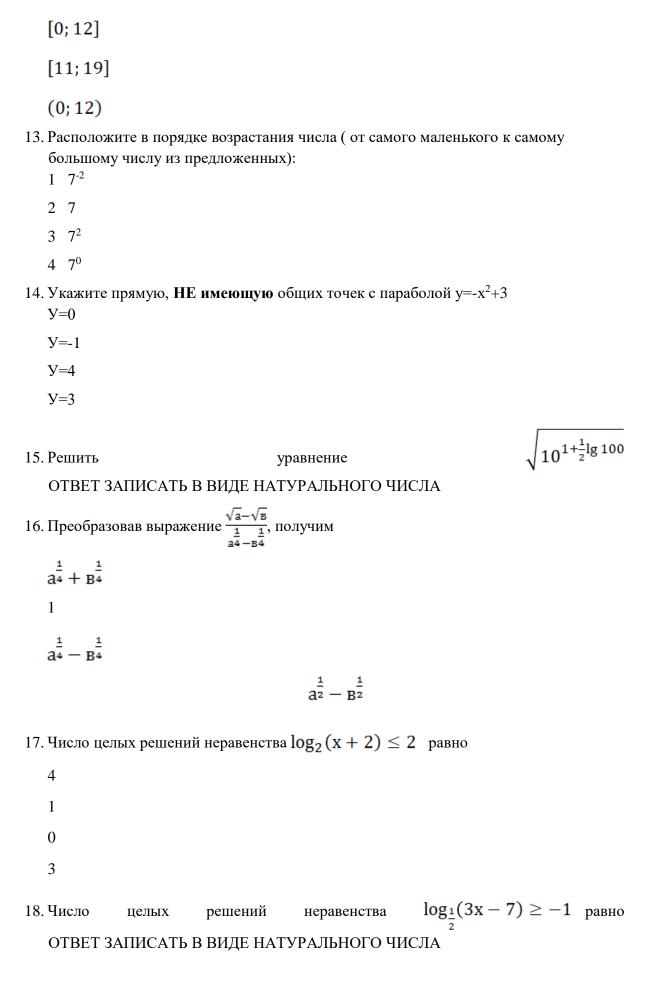
	5 ^{x+1} -5 ^{x-1}
6.	
	24
	0,24
	4,8
7.	Значение выражения $2^{1+\log_4 9}$ равно ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА
8.	Значение выражения $\log_{\underline{1}} \sqrt{17}$ равно
	0,5
	- 0,5
	2
	-2
9.	Тест выполнили 50 учащихся. Отметки «четыре» или «пять» получили 60% тестировавшихся, из них отметку «пять» получили 20%. Тогда отметку «пять» получили учащихся 30
	6
	24
	20
10	. В цветнике растут только ирисы, розы и лилии. Их количества относятся как 3:4:5 соответственно. Всего в цветнике 60 растений. Тогда количество роз в цветнике равно
11	ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА
11	. Стоимость проезда в электричке составляет 150 рублей. Студентам предоставляется скидка 40%. Билет на электричку для студента после подорожания проезда на 10% будет равен ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА
12	. Указать промежуток, которому принадлежит корень уравнения
	$\sqrt{x+7} = \sqrt{2x-5}.$

ДВУХ

MEHEE

ВАРИАНТОВ

OTBETOB



- 19. Число целых отрицательных решений неравенства $\left(\frac{1}{3}\right)^{x+2} \le 27$ равно ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА
- 20. У бабушки 25 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Вероятность того, что это будет чашка с синими цветами равна. Ответ записать в виде десятичной дроби, отделив запятой, целую часть от дробной
- 21. Множество значений функции $f(x) = 5 4\sin x$ определяет промежуток

$$[-1; 1]$$

$$(-\infty; +\infty)$$

[4; 5]

22. Установите соответствие между тригонометрическими формулами. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$\sin 2\alpha$	2 sin α cosα	
$\cos 2\alpha$	$\cos^2\alpha - \sin^2\alpha$	
$\sin(\alpha + \beta)$	$sin\alpha cos\beta + cos\alpha sin\beta$	

23. Если \cos $a = \frac{6}{7}$, то 49 $\cos 2a$ равно ОТВЕТ ЗАПИСАТЬ В ВИДЕ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА

4.2. Оценочные средства, применяемые для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины ООД.13 Математика.

ВОПРОСЫ (примерные)

для подготовки к итоговому контролю

- 1. Корни и степени. Их свойства.
- 2. Функция. Область определения и область значений функции. Способы задания функций. Основные свойства: чётность, нечётность, монотонность. Понятие обратной функции.
- 3. Целые и рациональные числа. Действительные числа.
- 4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
- 5. Степени. Корень п-й степени. Свойства корней и степеней
- 6. Понятие многогранника. Призма и ее элементы. Наклонная и правильная призмы.
- 7. Первообразная. Неопределенный интеграл
- 8. Понятие вектора в пространстве. Действия над векторами, заданными своими координатами
- 9. Функция y=sin x, её свойства и график
- 10. Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество. Натуральные и десятичные логарифмы. Формула перехода к другому основанию
- 11. Пирамида и ее элементы. Правильная пирамида.
- 12. Радианное и градусное измерение углов. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки тригонометрических функций
- 13. Формулы приведения. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Формулы сложения $\sin(\alpha+\beta)$; $\cos(\alpha+\beta)$. Формулы двойного аргумента
- 14. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Признак перпендикулярности прямой и плоскости
- 15. Функция y=tg x, ее свойства и график
- 16. Интеграл и его применение. Формула Ньютона- Лейбница. Определенный интеграл.
- 17. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.
- 18. Функция y = cos x, ее свойства и график
- 19. Понятие вектора в пространстве. Компланарные векторы. Декартова система координат в пространстве
- 20. Логарифм. Свойства логарифмов
- 21. Натуральный и десятичный логарифмы. Примеры
- 22. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве
- 23. Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Производные элементарных функций
- 24. Основные понятия комбинаторики
- 25. Конус. Элементы конуса. Площадь полной поверхности. Усеченный конус
- 26. Понятие объема. Объем пирамиды и призмы. Объем цилиндра и конуса

Экзамен проводится в устной форме с использованием комплекта билетов. Один билет включает теоретический блок (1 или 2 вопроса) и практический блок (1 или 2

задания). Билеты имеют одинаковое число вопросов. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные и уточняющие вопросы по билету.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»
Университетский колледж агробизнеса
Утверждаю:
председатель методического совета
М.В. Иваницкая
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ООД. 13 Математика (специальность 21.02.19 Землеустройство)
1. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
 Найдите значение выражения ¹⁵√5·5·¹⁰√5 √5 Вычислить: sin 46⁰ cos 44⁰ + sin 44⁰cos 46⁰
Одобрено на заседании методического совета, протокол № отг.

V. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Уровень	Оценка	Критерии оценивания по видам работ	
сформиро- ванности компетенций		тестирование (процент правильных ответов)	прочие виды работ по дисциплине
Высокий	Отлично	90-100%	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и освоил практический материал. Дает логичные и грамотные ответы. Демонстрирует знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентируется, отвечая на дополнительные вопросы. Свободно справляется с поставленными задачами, аргументировано и верно обосновывает принятые решения.
Повышенный	Хорошо	70-89%	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей при ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет навыками и приемами их выполнения.
Базовый	Удовлет ворител ьно	50-69%	Обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы допускает неточности. Дает определения понятий, неискажающие их смысл. Нарушает последовательность изложения программного материала.
Не сформирована	Неудовл етворите льно	0-49%	Обучающийся не знает, не выполняет или неправильно выполняет большую часть учебного материала. Допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Не выполняет задания.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины ООД.13 Математика 21.02.19 Землеустройство

1) Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании предметно-цикловой методической комиссии протокол № 7 от 17.05.2023 г.
Председатель ПЦМК Елер Е.И. Терещенко
б) На заседании методического совета протокол № 5 от 25.05.2023 г. Председатель методического совета
2) Рассмотрена и одобрена внешним экспертом
а) Руководитель Научно-методического отдела АНПОО «Омская академия экономики и предпринимательства» А.В. Михайленко

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины ООД.13 Математика

№ π/π	Вид изменений	Содержание изменений, вносимых в рабочую программу	Обоснование изменений
1	Обновление на 2024-2025 учебный год	Актуализация списка литературы в. 3.2. ООП по специальности 21.02.19 Землеустройство (прилагается)	Ежегодное обновление

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании ПЦМК протокол № 7 от 20.05.2024 г.

Председатель ПЦМК отделения биотехнологий и права

— Е.М. Казначеева
Одобрена методическим советом, протокол № 5 от 23.05.2024 г.

Председатель методического совета

— М.В. Иваницкая

Приложение

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, для обеспечения образовательного процесса.

3.2.1. Основные печатные издания

Печатных изданий нет

3.2.2. Основные электронные издания

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровни): учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 463, [1] с.: ил. - ISBN 978-5-09-107210-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2089825. — Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

- 1. Вернер, А. Л. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 класс (базовый уровень) / А. Л. Вернер, А. П. Карп. 4-е изд. Москва : Просвещение, 2022. 368 с. ISBN 978-5-09-101567-6. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/2090519. Режим доступа: по подписке.
- 2. Вернер, А. Л. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс (базовый уровень) / А. Л. Вернер, А. П. Карп. 4-е изд. Москва : Просвещение, 2022. 240 с. ISBN 978-5-09-101568-3. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/2090520. Режим доступа: по подписке.
- 3. Колягин, Ю. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 11 класс (базовый и углубленный уровень) / Ю. М. Колягин, М. Ф. Ткачева, Н. Е. Федорова. 10-е изд. Москва: Просвещение, 2022. 384 с. ISBN 978-5-09-101570-6. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/2090524. Режим доступа: по подписке
- 4. Колягин, Ю. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс (базовый и углубленный уровень): учебник для общеобразовательных организаций / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова. 10-е изд. Москва: Просвещение, 2022. 384 с. ISBN 978-5-09-101569-0. Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/2090522. Режим доступа: по подписке.
- 5. Каазик, Ю. Я. Математический словарь / Каазик Ю. Я. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. 336 с. ISBN 978-5-9221-0847-8. Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" :

[сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108478.html. - Режим доступа : по подписке.

- 6. Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. Москва : Школьная пресса, 1924. Выходит 10 раз в год. ISSN 0130-9358. Текст : непосредственный.
- 7. Современные профессиональные базы данных (ИОС ОмГАУ-Moodle) https://do.omgau.ru/.
- 8. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» http://znanium.com/
- 9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
- 10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru
- 11. Справочная правовая система Консультант Плюс http://www.consultant.ru/
- 12. Универсальная База Данных ИВИС https://eivis.ru/

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины ООД.13 Математика

$N_{\underline{0}}$	Вид изменений	Содержание изменений,	Обоснование
Π/Π		вносимых в рабочую	изменений
		программу	
1	Обновление на 2025-2026 учебный год	Актуализация списка литературы в. 3.2. ООП по специальности 21.02.19 Землеустройство (прилагается)	Ежегодное обновление

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании на заседании ПЦМК протокол N 7 от 20.05.2025г.

Председатель ПЦМК отделения биотехнологий и права

1

Е.М.Казначеева

Одобрена методическим советом, протокол № 5 от 24.04.2025г.

Председатель методического совета

(Yw

М.В.Иваницкая

3.2.1. Основные печатные издания

Печатных изданий нет

3.2.2. Основные электронные издания

- 1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, [и др.]. 12-е изд., стер. Москва : Просвещение., 2024. 464 с. ISBN 978-5-09-112136-0. Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157448 . Режим доступа: по подписке.
- 2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-й классы : базовый и углубленный уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. 12-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2024. 287, [1] с. : ил. (МГУ школе). ISBN 978-5-09-112137-7. Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157048 . Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

- 1. Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. Москва : Школьная пресса, 1924. Выходит 10 раз в год. ISSN 0130-9358. Текст : непосредственный.
- 2. Мерзляк, А. Г. Геометрия. 10 класс (углублённый уровень) : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под ред. В. Е. Подольского. 7-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2023. 272 с. : ил. ISBN 978-5-09-103609-1. Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/catalog/product/2089981 . Режим доступа: по подписке.
- 3. Мерзляк, А. Г. Математика. Геометрия: 11-й класс (углублённый уровень): учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков; под ред. В. Е. Подольского. 7-е изд., стер. Москва: Просвещение, 2023. 254, [2] с.: ил.- ISBN 978-5-09-103610-7. Текст: электронный. URL: https://znanium.ru/catalog/product/2089982. Режим доступа: по подписке.
- 4. Каазик, Ю. Я. Математический словарь / Каазик Ю. Я. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. 336 с. ISBN 978-5-9221-0847-8. Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108478.html. Режим доступа : по подписке.