

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 07.10.2025 09:37:42
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a5b4422

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ОДБ.07 Математика
(наименование учебной дисциплины)

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код, наименование профессии/специальности)

Рассмотрено и согласовано цикловой комиссией гуманитарных и социальных дисциплин.

Протокол № 2 от «02» сентября 2024 г.

Рабочая программа общеобразовательной дисциплины «Математика» разработана для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций утвержденной ФГБОУ ДПО ИРПО (утвержден Приказом Минпросвещения России от 9 декабря 2016 года № 1547).

Организация разработчик: Политехнический колледж ЛГАУ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОДБ.07 Математика

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины ОДБ.0 Математика (далее – рабочая программа) является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины ОДБ.07 Математика может быть использована по специальностям СПО на базе среднего (полного) общего образования, в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина ОДБ.07 Математика относится к общеобразовательному циклу.

Целью реализации основной образовательной программы среднего общего образования по предмету Математика является освоение содержания предмета Математика и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СПО РФ и ПООП СПО.

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих целей:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Рабочая программа может использоваться другими образовательными организациями (учреждениями), реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППССЗ).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и 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;	- 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;

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	и способность их использования в познавательной и социальной практике	- 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 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;
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: -сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией:	- 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,

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	- 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	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
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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; б) способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного	– 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

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	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;	на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	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	- 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, логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	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;	- 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

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	- 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	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;
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- 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,	- 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

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
	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);	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- 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	- 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

Наименование результата обучения	
Знать	Уметь
– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; – значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа,	– выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; – находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; – выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

Наименование результата обучения	
Знать	Уметь
создания математического анализа, возникновения и развития геометрии; – универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; – вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	– вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; – определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; – строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; – использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин; – находить производные элементарных функций; – использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; – применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения; – вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; – решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; – использовать графический метод решения уравнений и неравенств; – изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; – составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах. – решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; – вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; – анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; – изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; – строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; – решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); – использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; – проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; – для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; – вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план учебной дисциплины

ОДБ.07 Математика

Вид учебной работы	Количество часов
1	2
Максимальная учебная нагрузка (всего)	342
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	330
<i>в т. ч.:</i>	
теоретическое обучение	132
практические занятия	198
Самостоятельная работа обучающегося	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет, (экзамен)	12
ИТОГО	342

3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОДБ.07 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Раздел I. Повторение курса математики основной школы		20	
Тема 1.1 Числа и вычисления. Выражения и преобразования	Содержание учебного материала: Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Виды плоских фигур и их площадь.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Простые проценты, разные способы их вычисления.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Сложные проценты	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства	2	ОК 01-ОК 07
Тема 1.2 Системы уравнений и неравенств	Содержание учебного материала: Способы решения систем линейных уравнений.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Метод Гаусса. Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости	2	ОК 01-ОК 07
Раздел II. Прямые и плоскости в пространстве		20	
Тема 2.1 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Содержание учебного материала: Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры.	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством).	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством).	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 2.2. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Содержание учебного материала Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 2.3. Теорема о трех перпендикулярах.	Содержание учебного материала: Формулирование определений перпендикуляра и наклонной.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей	2	ОК 01-ОК 07
Тема 2.4 Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые	Содержание учебного материала: Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Скрещивающиеся прямые	2	ОК 01-ОК 07
Раздел III. Координаты и векторы		16	
Тема 3.1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка	Содержание учебного материала: Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие Инструктаж по ТБ.</i> Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости.	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Содержание учебного материала: Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты	2	ОК 01-ОК 07
Тема 3.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	Содержание учебного материала: Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты	2	ОК 01-ОК 07
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ. 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	ОК 01-ОК 07
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	2	ОК 01-ОК 07
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ. 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	2	ОК 01-ОК 07
Раздел IV. Степени и корни. Степенная функция		18	
Тема 4.1. Степенная функция и ее свойства	Содержание учебного материала: Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени	2	ОК 01-ОК 07
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	2	ОК 01-ОК 07
Тема 4.2. Преобразование иррациональных выражений	Содержание учебного материала: Преобразование иррациональных выражений	2	ОК 01-ОК 07
	Практическое занятие Инструктаж по ТБ. Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 4.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями	Содержание учебного материала: Понятие степени с любым рациональным показателем.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Степенные функции, их свойства и графики	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Определение степенной функции.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Использование степенной функции свойств при решении уравнений и неравенств	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение задач.	2	ОК 01-ОК 07
Раздел V. Показательная функция		18	
Тема 5.1 Показательная функция, ее свойства	Содержание учебного материала: Определение показательной функции и ее свойства	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение свойств показательной функции	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Простейшие показательные уравнения	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение простейших показательных уравнений	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение показательных уравнений, неравенств и систем	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение показательных уравнений и неравенств	2	ОК 01-ОК 07
Тема 5.2 Решение показательных уравнений и неравенств	Содержание учебного материала: Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение показательных неравенств.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение систем показательных уравнений	2	ОК 01-ОК 07
Раздел VI. Логарифмы. Логарифмическая функция		30	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 6.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	Содержание учебного материала: Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Десятичный и натуральный логарифмы, число e	2	ОК 01-ОК 07
Тема 6.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	Содержание учебного материала: Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Теоремы о логарифмах частного, произведения, степени и корнях.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение теорем логарифмов.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Преобразование логарифмических выражений. Переход к новому основанию.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Преобразование логарифмических выражений.	2	ОК 01-ОК 07
	Содержание учебного материала: Логарифмическая функция, ее свойства	2	ОК 01-ОК 07
Тема 6.3 Логарифмическая функция, ее свойства	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение логарифмических уравнений и неравенств	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 6.4 Логарифмы в природе и технике	Содержание учебного материала: Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция.	2	ОК 01-ОК 07
Раздел VII. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		36	
Тема 7.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	Содержание учебного материала: Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.2 Основные тригонометрические тождества.	Содержание учебного материала: Основные тригонометрические тождества.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение основных тригонометрических тождеств.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	Содержание учебного материала: Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений Преобразование тригонометрических выражений	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.4 Функции, их свойства. Способы задания функций	Содержание учебного материала: Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала: Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 7.6 Формулы приведения.	Содержание учебного материала: Формулы приведения.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Формулы приведения. Преобразование выражений по формулам приведения.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Синус, косинус, тангенс и котангенс суммы и разности двух углов.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.7 Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	Содержание учебного материала: Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение формул двойного угла для решения задач. Формулы половинного угла.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение формул для преобразования тригонометрических выражений	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.8 Обратные тригонометрические функции.	Содержание учебного материала: Определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.9 Простейшие тригонометрические уравнения	<i>Содержание учебного материала:</i> Решение простейших тригонометрических уравнений вида: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 7.10 Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала: Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах	2	ОК 01-ОК 07
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Раздел VIII. Производная функции, ее применение		40	
Тема 8.1. Предел функции	Содержание учебного материала: Понятие предела функции в точке и его геометрический смысл. Односторонние пределы.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Вычисление пределов функции с использованием теорем о пределах функций.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Вычисление пределов с помощью второго замечательного предела. Раскрытие неопределённости.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 8.2 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала: Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Производные суммы, разности произведения, частного	2	ОК 01-ОК 07
Тема 8.3 Производные тригонометрических функций.	Содержание учебного материала: Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 8.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	Содержание учебного материала: Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Алгоритм решения неравенств методом интервалов		ОК 01-ОК 07
Тема 8.5 Физический и геометрический смыслы производной.	Содержание учебного материала: Геометрический смысл производной функции - угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 8.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах	<i>Содержание учебного материала:</i> Физический смысл производной в профессиональных задачах	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Правила нахождения производной суммы и произведения. Правила нахождения производной частного.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Производная обратных тригонометрических функций Нахождение производной сложной функции и композиции функций.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 8.7. Экстремумы функции	Содержание учебного материала: Экстремумы функции	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция	2	ОК 01-ОК 07
Тема 8.8 Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала: Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Исследование функций на монотонность и экстремумы.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 8.9 Алгоритм исследования функции.	Содержание учебного материала: Полное исследование функции	2	ОК 01-ОК 07
Тема 8.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	Содержание учебного материала: Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Наибольшее и наименьшее значение функции	2	ОК 01-ОК 07
Раздел IX. Первообразная функции, ее применение		14	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 9.1 Дифференциал и первообразная функции	Содержание учебного материала: Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Нахождение первообразной функции.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 9.2 Таблица интегралов.	Содержание учебного материала: Таблица интегралов. Непосредственное вычисление неопределённых интегралов с помощью таблицы.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Вычисление неопределённых интегралов методом подстановки (заменой), по частям.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 9.3 Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.	Содержание учебного материала: Определение определённого интеграла. Криволинейная трапеция и её площадь. Геометрический смысл определённого интеграла.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Вычисление определенного интеграла	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Вычисление площадей криволинейных трапеций.	2	ОК 01-ОК 07
Раздел X. Комплексные числа		8	
Тема 10.1. Комплексные числа	Содержание учебного материала: Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая).	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Арифметические действия с комплексными числами	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Раздел XI. Многогранники и тела вращения		46	
Тема 11.1 Многогранник. Основные понятия. Правильные многогранники.	Содержание учебного материала: Многогранник. Основные понятия. Правильные многогранники.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ..</i> Определение, виды и свойства параллелепипеда. Куб, свойства куба.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 11.2 Определение и основные элементы пирамиды.	Содержание учебного материала: Определение и основные элементы пирамиды.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Правильная пирамида. Усечённая пирамида.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Примеры симметрий в профессии	2	ОК 01-ОК 07
Тема 11.3 Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре)	Содержание учебного материала: Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре)	2	ОК 01-ОК 07
Тема 11.4 Тела вращения.	Содержание учебного материала: Цилиндр и конус. Основные понятия и сечения. Усечённый конус. Шар и сфера, их сечения.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 11.5. Цилиндр и конус. Основные понятия и сечения. Усечённый конус. Шар и сфера, их сечения	Содержание учебного материала: Цилиндр и конус. Основные понятия и сечения. Усечённый конус. Шар и сфера, их сечения	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы	2	ОК 01-ОК 07
Тема 11.6. Формулы площадей поверхности	Содержание учебного материала: Формулы площадей поверхности многогранников и тел вращения.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение формул площадей поверхности.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 11.7 Понятие об объеме тела. и цилиндра. Отношение объемов подобных тел.	Содержание учебного материала: Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Комбинации геометрических тел	2	ОК 01-ОК 07
Тема 11.8 Формулы объёма тел вращения	Содержание учебного материала: Формулы объёма тел вращения.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение формул объёма призмы, цилиндра.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение формул объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практикоориентированных задачах	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Формулы объёма цилиндра, шара и конуса.	2	ОК 01-ОК 07
Раздел XII. Множества. Элементы теории графов		10	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 12.1 Множества	Содержание учебного материала: Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Операции с множествами. Решение прикладных задач	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Операции с множествами.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач	2	ОК 01-ОК 07
Раздел XIII. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		26	
Тема 13.1. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.	Содержание учебного материала: Вычисление числа упорядоченных и неупорядоченных выборок из N.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение простейших комбинаторных задач с применением формул размещения и перестановки.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение простейших комбинаторных задач с применением формул сочетания.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 13.2 Вероятность в профессиональных задачах	Содержание учебного материала: Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Применение формулы бинома Ньютона.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 13.3 Составление таблиц и диаграмм на практике	Содержание учебного материала: Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 13.4 Вероятность и ее свойства.	Содержание учебного материала: Вероятность и ее свойства.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Событие. Вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Решение задач на нахождение и сравнение вероятностей различных событий.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Понятие дискретной случайной величины, закон её распределения. Числовые характеристики ДСВ.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 13.5 Меры разброса	Содержание учебного материала: Меры разброса.	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Вычисление вероятности получения k успехов в испытаниях Бернулли, нахождение математического ожидания числа успехов в серии испытаний Бернулли.	2	ОК 01-ОК 07
Раздел XIV. Уравнения и неравенства		28	
Тема 14.1 Равносильность уравнений.	Содержание учебного материала: Равносильность уравнений и неравенств. Определения.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.2 Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах.	Содержание учебного материала: Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.3 Общие методы решения уравнений	Содержание учебного материала: 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	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Основные приёмы решения уравнений и неравенств	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.4 Методы решения уравнений	Содержание учебного материала: Методы решения уравнений: разложение на множители, введение новой переменной. Метод интервалов	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
Тема 14.5 Графический метод решения уравнений, неравенств	Содержание учебного материала: Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.6 Графический метод решения уравнений и неравенств	Содержание учебного материала: Графический метод решения уравнений и неравенств	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.7 Уравнения и неравенства с параметрами	Содержание учебного материала: Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Математические методы при решении задач из различных областей науки и практики.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.8 Применение математических методов для решения задач	Содержание учебного материала: Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.9 Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений	Содержание учебного материала: Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем	2	ОК 01-ОК 07
Тема 14.10 Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами	Содержание учебного материала: Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами	2	ОК 01-ОК 07
	<i>Практическое занятие</i> <i>Инструктаж по ТБ.</i> Равносильность систем уравнений и неравенств. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	2	ОК 01-ОК 07

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые ОК
	Всего: из них практических занятий лекций самостоятельная работа зачет консультация экзамен	342 198 132 - 4 2 6	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Математики.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству студентов; рабочее место преподавателя; комплект учебно – методических материалов преподавателя; комплект учебно – наглядных пособий по дисциплине, в том числе на электронных носителях.

Технические средства обучения: компьютер с мультимедийной установкой; коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (количество не указывается)

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности, должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 5 лет.

4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные печатные издания

1. Алимов Ш.А. Алгебра и начала математического анализа [Текст]: учебник/Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева. - М. : Просвещение, 2017. – 463с.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. [Текст]: учебник/Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. - М. : Просвещение, 2017. – 255с.

3. Бевз Г.П. Геометрия [Текст]: учебник / В.Г. Бевз., Н.Г. Владимирова - К.: Генеза, 2010-365с.

4. Лисичкин В.Т. Математика [Текст]: учебное пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик.-М. : Высшая шк., 1991-480с.

5. Погорелов А.В. .Геометрия [Текст]: учебник / А.В. Погорелов - М. : Просвещение, 2002.- 404с.

6. Шкиль М.И. Алгебра и начала анализа [Текст]: учебник /М.И.Шкиль, З.И. Слепкань. - К., 1995г.-465с.

Дополнительные источники

7. Роева Т.Г Алгебра в таблицах. 10-11кл [Текст]: учебное пособие / Т. Роева, Н.Ф Хроленко.-Х .: Страна грез, 2002-152с.

8. Роева Т.Г Геометрия в таблицах. 10-11кл [Текст]: учебное пособие / Т. Роева, Н.Ф Хроленко.-Х .: Страна грез, 2002-152с.

Электронные издания

9. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

10. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, практических занятий, тестирования.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
Знать: – значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; – значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии; – универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; – вероятностный характер различных процессов окружающего мира. Уметь: – выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величины погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; – находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; – выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций; – вычислять значение функции по заданному значению аргумента при	– сформированы представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира; – сформированы представления о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; – владеет методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; – владеет стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	Формы: - текущий - предварительный - итоговый Методы: - выполнение тестовых заданий; - выполнение индивидуальных заданий по исследованию функций; - устный опрос; - написание математического диктанта; - выполнение самостоятельной работы; - тематическая аттестация;

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
различных способах задания функции; – определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; – строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; – использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин; – находить производные элементарных функций; – использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; – применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения; – вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; – решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; – использовать графический метод решения уравнений и неравенств; – изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; – составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах. – решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; – вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; – анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в	– сформированы представления об основных понятиях, идеях и методах математического анализа; – владеет основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; - сформированы умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; - применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; – сформированы представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; - умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; – владеет навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
пространстве; – изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; – строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; – решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); – использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; – проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; – для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; – вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.		

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
учебной дисциплины

ОДБ.07 Математика
(наименование учебной дисциплины)

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код, наименование профессии/специальности)

**Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации
в форме дифференцированного зачета**

1. Комплексные числа. Их основные понятия, геометрическая интерпретация.
2. Арифметические действия над комплексными числами.
3. Радианная мера угла, единичная окружность. Формулы перехода от одной меры измерения угла к другой.
4. Тригонометрические функции числового аргумента ($\sin a$, $\operatorname{tg} a$, $\cos a$, $\operatorname{ctg} a$).
5. Тождественные преобразования. Доказательство тождеств.
6. Корень n -ой степени и его свойства.
7. Степень с рациональным показателем и ее свойства.
8. Логарифмы и их свойства. Десятичный и натуральный логарифмы.
9. Определение числовой функции. Ее свойства и виды.
10. Четные и нечетные функции. Возрастание и убывание функций.
11. Тригонометрические функции $y = \sin x$ и $y = \operatorname{tg} x$, их свойства и графики.
12. Тригонометрические функции $y = \cos x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.
13. Обратные тригонометрические функции арксинуса, арктангенса. Их свойства и графики.
14. Обратные тригонометрические функции арккосинуса, арккотангенса. Их свойства и графики.
15. Показательная функция, ее свойства и график.
16. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
17. График функции. Преобразование графиков.
18. Решение простейших тригонометрических уравнений $\sin t = a$, $\cos t = a$, $\operatorname{tg} t = a$ и $\operatorname{ctg} t = a$ и все частные случаи.
19. Способы решения тригонометрических уравнений.
20. Решение простейших тригонометрических неравенств: $\cos t \geq a$ и $\cos t \leq a$, $\operatorname{tg} t \geq a$ и $\operatorname{tg} t \leq a$.
21. Решение простейших тригонометрических неравенств: $\sin t \geq a$ и $\sin t \leq a$, $\operatorname{ctg} t \geq a$ и $\operatorname{ctg} t \leq a$.
22. Иррациональные уравнения. Способы их решения.
23. Показательные уравнения и их способы решения.
24. Показательные неравенства и методы их решения.
25. Логарифмические уравнения и их решения
26. Способы решения логарифмических уравнений.
27. Логарифмические неравенства и методы их решения.

**Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации
в форме экзамена**

1. Понятие о пределе в точке и на бесконечности, вычисление пределов, связь пределов с производной.
2. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.
3. Непрерывность функции, её связь с пределами.
4. Производные основных элементарных функций.
5. Правила вычисления производных
6. Производные сложной
7. Касательная к графику функции, её геометрический смысл. Угол между касательной и графиком функции.
8. Уравнение касательной. Правило нахождения уравнения касательной для функции в точке.
9. Вторая производная и ее физический смысл.
10. Признаки возрастания и убывания функции. Правило нахождения промежутков возрастания и убывания функции
11. Критические точки функции, признаки максимума и минимума функции. Правило нахождения точек экстремуму.
12. Исследование функций и построению графиков.
13. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке.
14. Определение первообразной. Основное свойство первообразной. Первообразные элементарных функций.
15. Правила вычисления первообразных. Первообразная сложной функции.
16. Неопределенный интеграл и его свойства. Правила интегрирования. Таблица интегралов.
17. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона-Лейбница
18. Площадь криволинейной трапеции.
19. Нахождение площади фигуры, ограниченной данными линиями.
20. Примеры применения интеграла в физике и геометрии (Объем тел).
21. Основные понятия элементов комбинаторики. Общие правила комбинаторики
22. Перестановки. Размещения. Сочетания.
23. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
24. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них.
25. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.
26. Параллельность двух плоскостей. Свойства параллельности плоскостей.
27. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.
28. Перпендикулярность двух плоскостей. Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями.

29. Наклонная к плоскости, перпендикуляр, проекция наклонной. Теорема о трех перпендикулярах.
30. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
31. Выпуклые многогранники, их основные составляющие. Развертка. Теорема Эйлера.
32. Призма, ее элементы, свойства, виды, сечения, основные теоремы, развертка.
33. Параллелепипед, его элементы, свойства, виды, сечения, основные теоремы, развертка.
34. Пирамида, ее элементы, свойства, виды, сечения, основные теоремы, развертка.
35. Усеченная пирамида, ее элементы, свойства, виды, сечения, основные теоремы, развертка.
36. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
37. Цилиндр, его элементы, свойства, виды, сечения, основные теоремы, развертка.
38. Конус, его элементы, свойства, виды, сечения, основные теоремы, развертка.
39. Усеченный конус, его элементы, свойства, виды, сечения, основные теоремы, развертка.
40. Шар и сфера, их элементы, свойства, сечения, основные теоремы.
41. Понятие об объеме тела. Свойства объема тел. Отношение объемов подобных тел.
42. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра.
43. Формулы объема пирамиды, усеченной пирамиды, конуса, усеченного конуса.
44. Формулы объема шара, площади сферы, шарового сегмента и шарового сектора.
45. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка.
46. Векторы, их основные понятия и виды. Основные операции над векторами. Разложение по векторам.