

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Чувашской Республики «Чебоксарский техникум технологии питания и коммерции»
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ПУУ.04 Математика
(индекс и наименование дисциплин)

для специальности
38.02.04 Коммерция (по отраслям)
(код и наименование специальности)

Чебоксары 2023 г.

Разработано в соответствии с требованиями
ФГОС СОО по специальности
38.02.04 Коммерция (по отраслям)
код наименование специальности

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО

на заседании ЦК

Протокол от 08.06.2023 г. № 10

Председатель ЦК _____ /Семенова А.А./

Разработчики:

Аншенинова Н.И. - преподаватель

Эксперты:

Внутренняя экспертиза _____

Семенова А.А., методист

Внешняя экспертиза _____

Ерохина И.В., заместитель директора по
учебно-методической работе Чебоксарского
кооперативного техникума
Чувашпотребсоюза

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Математика»

1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **38.02.04 Коммерция (по отраслям)** формируется из обязательной предметной области ФГОС СОО «Математика и информатика» и изучается на углубленном уровне.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

Программа по математике углублённого уровня для обучающихся на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

1.2.1. Цель общеобразовательного предмета

Приоритетными целями обучения математике на углублённом уровне являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение предмет имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

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.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты для углубленного уровня изучения в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования:

Код формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета		
	Личностные	Метапредметные	Предметные
ОК 01.	В части трудового воспитания: - 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	- 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;

		<p>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; и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>умение 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; - 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</p>
--	--	---	---

			<p>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; 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: 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</p>
--	--	--	---

			<p>закон 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;</p>
--	--	--	---

			<p>умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;</p> <p>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</p>
ОК 02.	В области ценности научного познания: -сформированность мировоззрения, соответствующего	Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть	- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция,

	<p>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.</p>	<p>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</p>	<p>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,</p>
--	---	--	---

			<p>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</p>
ОК 03.	<p>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;</p>	<p>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;</p>	<p>- 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</p>

		<p>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</p>	<p>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</p>
ОК 04.	<p>-готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>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</p>	<p>- 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</p>

		<p>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</p>	<p>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;</p>
--	--	--	---

			изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
ОК 05.	<p>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;</p>	<p>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</p>	<p>-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</p>

<p>ОК 06.</p>	<p>-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, антикоррупционно о 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,</p>	<p>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; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</p>	<p>-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 : определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; - * у меть свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия ; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; - * уметь подбирать</p>
---------------	---	--	---

	<p>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,</p>		<p>подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений ; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
--	---	--	---

	<p>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;</p>		
ОК 07.	<p>- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности;</p>	<p>- 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</p>	<p>-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</p>

			объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы
--	--	--	--

Планируемые личностные результаты освоения программы с учетом программы воспитания

ЛР 4. Проявлять и демонстрировать уважение к людям труда, осознавать ценность собственного труда. Стремиться к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

Основными линиями содержания математики углублённого уровня являются: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика»

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика».

Содержание:

Числа и вычисления.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее -НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики.

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа.

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика.

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Прямые и плоскости в пространстве.

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских

углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники.

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве.

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Тела вращения.

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве.

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве.

Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве.

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Предметные результаты по отдельным темам курса «Геометрия». К концу обучения обучающийся научится:

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

В структуре курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Содержание обучения:

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Вероятность и статистика». К концу обучения обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

В рамках изучаемого предмета обучающиеся выполняют **индивидуальный проект**.

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;

способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;

сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;

способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебного предмета	473
в т.ч.	
1. Основное содержание	272
<i>в т. ч.:</i>	
теоретическое обучение	222
практические занятия	50
2. Профессионально-ориентированное содержание:	22
<i>в т. ч.:</i>	
теоретическое обучение	8
практические занятия	14
Индивидуальный проект	32
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	139
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), практические занятия		Объем часов	Коды формируемых компетенций
1	2		3	4
Основное содержание:				
<i>1 курс, 1 семестр</i>				
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы			22	
Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности.	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	1.	Введение Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Действия над положительными и отрицательными числами, с обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения. Решение упражнений на повторение.	2	
Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования.	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	2.	Натуральные и целые числа Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее –НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.	2	
	3.	Практическое занятие. Действительные числа и действия с ними Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	2	
Тема 1.3. Процентные вычисления.	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	4.	Процентные вычисления Простые проценты, разные способы их вычисления. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.	2	
	5.	Сложные проценты Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной	2	

		жизни.		
Тема 1.4. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала			
	6.	Уравнения и неравенства Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства. Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.	2	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
Тема 1.5. Системы уравнений и неравенств.	Содержание учебного материала			
	7.	Системы линейных уравнений Способы решения систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Понятия: матрица 2x2, 3x3, определитель матрицы. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений. Определитель матрицы 2x2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.	2	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04
	8.	Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.	2	OK 05 OK 06 OK 07
	9.	Практическое занятие. Решение систем уравнений и неравенств Решение систем уравнений и неравенств.	2	
Тема 1.6. Геометрия на плоскости	Профессионально – ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			OK 01
	10.	Практическое занятие. Геометрия на плоскости Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости. Треугольники. Нахождение площади. Параллелограмм.	2	OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
Тема 1.7. Вычисления и преобразования	Содержание учебного материала			OK 01
	11.	Практическое занятие. Вычисления и преобразования Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости.	2	OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
Самостоятельная работа обучающихся:			10	OK 01

	Подготовка сообщения на тему: «Математика и моя профессия» Решение задач: выполнение арифметических действий над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнение числовых выражений. Действительные числа и действия с ними. Подготовка доклада на тему (по выбору): «Системы счисления в Древней Руси». «Непрерывные дроби»		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве.		22	
Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Введение.	Содержание учебного материала		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	12. Основные понятия стереометрии Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Точка, прямая, плоскость, пространство. Основные понятия стереометрии. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	2	
Тема 2.2. Параллельность прямых и плоскостей	Содержание учебного материала		
	13. Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. прямая и плоскость. Определение. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.	2	
	14. Взаимное расположение прямых в пространстве Взаимное расположение прямых в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Основные пространственные фигуры. , угол между прямыми в пространстве.)	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	15. Параллельность плоскостей Параллельные плоскости. Определение. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей (с доказательством).	2	
	16. Тетраэдр и параллелепипед Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед. Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда.	2	
	17. Сечение многогранников Построение сечений. Решение задач. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции.	2	
Тема 2.3.	Содержание учебного материала		ОК 01

Перпендикулярность прямых и плоскостей	18.	Перпендикулярные прямые в пространстве Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	19.	Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью Перпендикуляр и наклонные. Расстояния от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Теорема о трёх перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Центральная проекция фигуры.	2	
	20.	Двугранный угол. Перпендикулярность двух плоскостей Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Определение. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	2	
	21.	Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный и многогранные углы Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов трёхгранного угла. Свойства плоских углов многогранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	2	
	22.	Практическое занятие. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление таблицы-справочника с графической интерпретацией определений и теорем по теме: Формулы планиметрии Выполнение рефератов на тему по выбору: «История возникновения и развития геометрии», «Геометрия Евклида».	14	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	
Раздел 3. Координаты и векторы.		16		
Тема 3.1. Векторы в пространстве.	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	23.	Векторы в пространстве Понятие вектора в пространстве. Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов.	2	
	24.	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число.	2	
	25.	Компланарные векторы Компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда.	2	

		Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Угол между векторами.		
Тема 3.2. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка	Содержание учебного материала			
	26.	Декартовы координаты в пространстве Прямоугольная система координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	27.	Простейшие задачи в координатах Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.	2	ОК 04 ОК 05
	28.	Скалярное произведение векторов Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя 2×2 .	2	ОК 06 ОК 07
Тема 3.3. Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01
	29.	Практическое занятие. Решение практико-ориентированных задач Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты. Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 3.4. Решение задач. Координаты и векторы	Содержание учебного материала			ОК 01
	30.	Практическое занятие. Решение задач. Координаты и векторы 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. Уравнение плоскости.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Самостоятельная работа Решение задач на нахождение геометрических величин. Выполнение реферата на тему (по выбору): «Изображение пространственных фигур», «Симметрия в городе». Выполнение доклада на тему: «Векторное пространство».		14	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Раздел 4. Степени и корни. Степенная функция			18	
Тема 4.1. Степенная функция, ее	Содержание учебного материала			ОК 01
	31.	Степень с целым показателем	2	ОК 02

свойства		Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства.. Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y=\sqrt[n]{x}$ их свойства и графики.		OK 03 OK 04 OK 05
	32.	Свойства корня n-ой степени Свойства корня n-ой степени.	2	
Тема 4.2. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	Содержание учебного материала			OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
	33.	Преобразование выражений с корнями n-ой степени Преобразование иррациональных выражений.	2	
	34.	Иррациональные уравнения Иррациональные уравнения.	2	
	35.	Практическое занятие. Решение иррациональных уравнений Преобразование иррациональных выражений. Основные методы решения иррациональных уравнений. Решение иррациональных уравнений и неравенств.	2	
Тема 4.3. Степени и корни. Степенная функция	Содержание учебного материала			OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
	36.	Степень с рациональным и действительным показателями Понятие степени с любым рациональным показателем. Свойства степени с рациональным и действительным показателями. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.	2	
	37.	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.	2	
	38.	Степени и корни Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств. Степенные функции, их свойства и графики.	2	
	39.	Практическое занятие. Основные методы решения иррациональных уравнений Основные методы решения иррациональных уравнений. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных уравнений.	2	
Раздел 5. Показательная функция		18		
Тема 5.1. Показательная функция, ее свойства	Содержание учебного материала			OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
	40.	Степень с произвольным действительным показателем Степень с иррациональным показателем, степень с действительным показателем.	2	
	41.	Показательная функция Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом	2	
Тема 5.2. Решение показательных	Содержание учебного материала			OK 01 OK 02
	42.	Показательные уравнения	2	

уравнений и неравенств		Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом.		
	43.	Основные методы решения показательных уравнений Основные методы решения показательных уравнений. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом.	2	
	44.	Основные методы решения показательных уравнений Основные методы решения показательных уравнений. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом.	2	ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	45.	Показательные неравенства Основные методы решения показательных неравенств. Решение показательных неравенств	2	
Тема 5.3. Системы показательных уравнений	Содержание учебного материала			ОК 01
	46.	Системы показательных уравнений. Системы показательных уравнений. Решение систем показательных уравнений Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных уравнений.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	47.	Практическое занятие. Решение систем показательных уравнений. Решение систем показательных уравнений и неравенств.	2	ОК 06 ОК 07
Тема 5.4. Решение задач. Показательная функция	Содержание учебного материала			ОК 01
	48.	Практическое занятие. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
		Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение преобразований выражений, с применением формул преобразования алгебраических, рациональных, иррациональных, степенных, показательных выражений.	10	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Итого за 1 семестр: <i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося, в том числе практических занятий самостоятельная работа обучающихся</i>			144 96 22 48	
2 семестр, 1 курс				
Раздел 6.			26	

Логарифмы. Логарифмическая функция			
Тема 6.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	Содержание учебного материала		
	49.	Логарифм. Десятичные и натуральные логарифмы Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 6.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	Содержание учебного материала		
	50.	Свойства логарифмов Основные свойства логарифмов. Операция логарифмирования.	2 ОК 01 ОК 02 ОК 03
	51.	Преобразования логарифмических выражений Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.	2 ОК 04 ОК 05
	52.	Практическое занятие. Преобразование логарифмических выражений Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	2 ОК 06 ОК 07
Тема 6.3. Логарифмическая функция, ее свойства	Содержание учебного материала		
	53.	Логарифмическая функция и ее свойства Логарифмическая функция и ее свойства	2 ОК 01 ОК 02 ОК 03
	54.	Практическое занятие. Логарифмическая функция и ее свойства Логарифмическая функция и ее свойства	2 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 6.4. Решение логарифмических уравнений и неравенств	Содержание учебного материала		
	55.	Логарифмические уравнения Логарифмические уравнения. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования.	2 ОК 01 ОК 02
	56.	Основные методы решения логарифмических уравнений Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной.	2 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	57.	Практическое занятие. Решение логарифмических уравнений Решение логарифмических уравнений.	2 ОК 06 ОК 07
	58.	Логарифмические неравенства Логарифмические неравенства. Основные методы решения логарифмических неравенств.	2
Тема 6.5. Системы логарифмических уравнений	Содержание учебного материала		
	59.	Системы логарифмических уравнений Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	2 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05

				ОК 06
Тема 6.6. Логарифмы в природе и технике	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01
	60.	Практическое занятие. Применение логарифма Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства. Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 6.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция	Содержание учебного материала			ОК 01
	61.	Практическое занятие. Решение уравнений и неравенств Решение уравнений и неравенств.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся: Написание реферата на тему «Применение логарифмов»		10	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Раздел 7. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции			40	
Тема 7.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	Содержание учебного материала			ОК 01
	62.	Радианная мера угла. Числовая окружность Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.	2	ОК 02 ОК 03
	63.	Синус, косинус, тангенс, котангенс угла Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла	2	ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 7.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы	Содержание учебного материала			ОК 01
64.	Тригонометрические тождества Основные тригонометрические тождества. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04	

приведения	65.	Формулы сложения. Формулы приведения Формулы сложения. Формулы приведения.	2	ОК 05 ОК 06
Тема 7.3. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	Содержание учебного материала			
	66.	Синус, косинус и тангенс двойного угла Синус и косинус двойного угла.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	67.	Синус, косинус и тангенс половинного угла Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	2	
	68.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	2	
	69.	Преобразования простейших тригонометрических выражений Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2	
Тема 7.4. Тригонометрические функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала			
	70.	Тригонометрические функции и их графики Функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	71.	Функции и их свойства Числовая функция. График функции. Преобразование графиков. Отображение. Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций.	2	
	72.	Четные и нечетные функции. Периодичность тригонометрических функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы Четность и нечетность функции. Периодичность тригонометрических функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы.	2	
	73.	Исследование функций. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.	2	
Тема 7.5. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	74.	Практическое занятие. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах	2	
Тема 7.6. Обратные тригонометрические	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02
	75.	Обратные тригонометрические функции	2	

функции		Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Функции $y=\arcsin x$, $y=\arccos x$, $y=\arctg x$. Их свойства и графики.		ОК 03 ОК 04 ОК 05
Тема 7.7. Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	76.	Уравнение $\cos x = a$ Уравнение $\cos x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.	2	
	77.	Уравнение $\sin x = a$ Уравнение $\sin x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.	2	
	78.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ 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. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.	2	
	79.	Простейшие тригонометрические неравенства Простейшие тригонометрические неравенства Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических неравенств.	2	
	80.	Решение тригонометрических уравнений Решение уравнений. Системы тригонометрических уравнений. Системы простейших тригонометрических уравнений	2	
Тема 7.8. Решение задач, основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	81.	Практическое занятие. Решение уравнений и неравенств. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся: Решение примеров, уравнений и неравенств по заданию преподавателя. Выполнение реферата на тему: «Исторические сведения основ тригонометрии».	14	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06

			ОК 07
Раздел 8. Комплексные числа		6	
Тема 8.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала		
	82.	Понятие комплексного числа Понятие комплексного числа. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая).	2
	83.	Арифметические действия с комплексными числами Арифметические действия с комплексными числами. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Сложение, вычитание, умножение двух комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме. Выполнение практических расчетов. Умножение, деление двух комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме	2
	84.	Практическое занятие. Вычисления и преобразования Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел	2
Раздел 9. Производная функции, ее применение		38	
Тема 9.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала		
	85.	Последовательности Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Нахождение производной по определению. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.	2
	86.	Производная Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной	2
Тема 9.2. Производные суммы, разности произведения, частного	Содержание учебного материала		
	87.	Производная степенной функции Производная степенной функции.	2
	88.	Правила дифференцирования Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Производные суммы, разности, произведения, частного	2
	89.	Вычисление производных	2
			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07

		Производные суммы, разности произведения, частного.		
Тема 9.3. Производные элементарных функций. Производная сложной функции	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	90.	Производные элементарных функций Производная показательной функции. Производная логарифмической функции.. Производная тригонометрических функций.	2	
	91.	Производная сложной функции Определение сложной функции. Производная сложной функции	2	
	92.	Нахождение производных элементарных функций Нахождение производных элементарных функций. Решение примеров.	2	
Тема 9.4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	93.	Непрерывность функции. Метод интервалов Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов	2	
Тема 9.5. Геометрический смысл производной	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	94.	Геометрический смысл производной Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$	2	
Тема 9.6. Физический смысл производной в профессиональных задачах	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	95.	Физический смысл производной Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени t : $v = S'(t)$. Решение задач.	2	
Тема 9.7. Монотонность функции. Точки экстремума	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	96.	Возрастание и убывание функций Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной.	2	
	97.	Экстремумы функции 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	

Тема 9.8. Исследование функций и построение графиков	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	98.	Применение производной к построению графиков Исследование функции на монотонность и построение графиков.	2	
	99.	Применение производной к построению графиков Исследование функции на монотонность и построение графиков.	2	
Тема 9.9. Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	100.	Наибольшее и наименьшее значения функции Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа	2	
Тема 9.10. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	101.	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах Наименьшее и наибольшее значение функции. Задачи на максимум и минимум.	2	
	102.	Практическое занятие. Решение физических задач Применение производной в физике. Решение физических задач, связанных с нахождением скорости, ускорения и т.д.	2	
Тема 9.11. Решение задач. Производная функции, ее применение	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	103.	Практическое занятие. Производная функции, ее применение Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач, построение графиков. Выполнение рефератов на тему: «История создания математического анализа»		14	
Раздел 10. Многогранники и тела вращения			44	
Тема 10.1. Вершины,	Содержание учебного материала			ОК 01

ребра, грани многогранника	104.	Многогранник Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники Виды многогранников, развёртка многогранника.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Содержание учебного материала			ОК 01
Тема 10.2. Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы	105.	Призма Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Площадь боковой и полной поверхности призмы.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Содержание учебного материала			ОК 01
Тема 10.3. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	106.	Параллелепипед Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда . Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Площадь боковой и полной поверхности параллелепипеда.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Содержание учебного материала			ОК 01
Тема 10.4. Пирамида, ее составляющие, сечение.	107.	Пирамида Пирамида и ее элементы. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Площадь боковой и полной поверхности пирамиды	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Содержание учебного материала			ОК 01
Тема 10.5. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	108.	Симметрия в пространстве Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту. Решение задач.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Содержание учебного материала			ОК 01
Тема 10.6. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	109.	Тела вращения. Цилиндр Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра. Площадь	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	Содержание учебного материала			ОК 01

		поверхности цилиндра		ОК 06
Тема 10.7. Конус, его составляющие. Сечение конуса	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01
	110.	Конус Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса. Площадь поверхности конуса.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Итого за 2 семестр: <i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося, в том числе практических занятий самостоятельная работа</i>			162 124 20 38	
2 курс, 3 семестр				
Тема 10.7. Конус, его составляющие. Сечение конуса	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01
	111.	Усеченный конус Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса. Площадь поверхности. Выполнение сечений. ЭЛЛИПС, ГИПЕРБОЛА, ПАРАБОЛА КАК СЕЧЕНИЯ КОНУСА	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 10.8. Шар и сфера, их сечения	Содержание учебного материала			
	112.	Шар и сфера Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы. Симметрия сферы и шара. Площадь поверхности. Выполнение сечений. Касательная плоскость к сфере. Уравнение поверхности в пространстве, уравнение сферы.	2	ОК 01 ОК 02
	113.	Сфера, вписанная в многогранник и тела вращения. Сфера, описанная около многогранника и тел вращения Сфера, вписанная в куб. Сфера, вписанная в конус, цилиндр. Сфера, описанная около куба, цилиндра, конуса.	2	ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	114.	Различные комбинации многогранников и тел вращения Призма, вписанная в цилиндр. Призма, описанная около цилиндра. Конус, вписанный в цилиндр. Конус, описанный около цилиндра. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах	2	ОК 07
Тема 10.9. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	Содержание учебного материала			ОК 01
	115.	Объем прямоугольного параллелепипеда Понятие об объеме тела. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Свойства объемов. Объем куба, объем прямоугольного параллелепипеда, параллелепипеда	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04
	116.	Объем призмы	2	ОК 05

		Формула объема призмы. Решение задач с использованием формул объемов.		
117.	Объем цилиндра	Формула объема цилиндра. Решение задач с использованием формул объема цилиндра.	2	OK 06 OK 07
118.	Объем пирамиды	Формула объёма пирамиды. Решение задач с использованием формул объема пирамиды.	2	
119.	Объем конуса	Объем конуса. Решение задач с использованием формул объема конуса.	2	
120.	Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса	Интегральная формула объема. Вычисление объемов наклонной призмы, пирамиды и конуса с помощью определенного интеграла. Расчёт площади поверхности с использованием формул.	2	
121.	Объем шара	Решение задач с использованием формулы объема шара и площади сфер	2	
122.	Подобие тел	Подобие тел. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка	2	
123.	Построение сечений	Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	2	
124.	Практическое занятие. Объемы многогранников	Решение задач.	2	
125.	Практическое занятие. Объемы тел вращения	Решение задач.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение моделей многогранников по развёрткам и решение задач. Подготовка реферата на тему (по выбору): «Правильные и полуправильные многогранники», «Многомерная симметрия», «Платоновы тела», Выполнение моделей тел вращения по развёрткам. Выполнение реферата на тему: « Конические сечения и их применение в технике». решение прикладных задач.		15	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
Раздел 11. Первообразная функция, ее применение			12	
Тема 11.1. Первообразная функции. Правила	Содержание учебного материала			OK 01
	126.	Первообразная функции Первообразная, основное свойство первообразных. Задача о восстановлении закона движения по	2	OK 02 OK 03

нахождения первообразных		известной скорости. Понятие интегрирования. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.		
	127.	Правила нахождения первообразных Первообразные элементарных функций. Три правила нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной. Таблица формул для нахождения первообразных. Нахождение первообразных по правилам и формулам.	2	ОК 04 ОК 05
	128.	Неопределенный интеграл Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$.	2	ОК 06 ОК 07
Тема 11.2. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Содержание учебного материала			ОК 01
	129.	Интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	130.	Практическое занятие. Площадь криволинейной трапеции Вычисление площади криволинейной трапеции.	2	ОК 06 ОК 07
Тема 11.3. Определенный интеграл в жизни	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01
	131.	Практическое занятие. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач, построение графиков. Выполнение рефератов на тему: « Первообразная функция, ее применение »		10	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Раздел 12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей			14	
Тема 12.1. Основные понятия комбинаторики	Содержание учебного материала			ОК 01
	132.	Основные понятия комбинаторики. Выборка элементов Основные понятия комбинаторики, формулы. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Ознакомление со способами решения задач на подсчет числа размещений, перестановок,	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05

		сочетаний.		
	133.	Практическое занятие. Решение комбинаторных задач Решение простейших комбинаторных задач методом перебора. Вычисление в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов. Выполнение заданий по заданной теме, решение прикладных задачи в области профессиональной деятельности.	2	OK 06 OK 07
	134.	Формула бинома Ньютона Формула бинома Ньютона. Бином Ньютона. Формула бинома Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности.	2	
Тема 12.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Содержание учебного материала			
	135.	Событие, вероятность события Вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира. универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Элементарные и сложные события Понятие о независимости событий. ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА НАСТУПЛЕНИЯ СОБЫТИЯ.	2	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
	136.	Вероятность события. Понятие о независимости событий Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	2	
Тема 12.3. Составление таблиц и диаграмм на практике	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			
	137.	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики) Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка. Работа с данными. Понятие о средней арифметической, медиане. Понятие о задачах математической статистики. Анализ информации статистического характера. Анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;	2	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 06 OK 07
	138.	Практическое занятие. Вероятностные методы решения задач Решение практических задач с применением вероятностных методов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка сообщений на тему: «Статистика и вероятность в моей будущей работе». Решение простейших комбинаторных задач методом перебора, а также с использованием известных формул; вычисление в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов. Выполнение реферата на тему: «Из истории комбинаторики».		10	
Раздел 13. Множества. Элементы теории графов			4	
Тема 13.1.	Содержание учебного материала			OK 01

Множества	139.	Множество. Операции над множествами Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами. Операции с множествами. Решение прикладных задач. Диаграммы Эйлера–Венна.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 13.2. Операции с множествами	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			ОК 01
	140.	Графы. Решение задач Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости. Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Раздел 14. Уравнения и неравенства			14	
Тема 14.1. Равносильность уравнений. Общие методы решения	Содержание учебного материала			ОК 01
	141.	Практическое занятие. Равносильность уравнений Равносильность уравнений. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Решение рациональных уравнений. Системы уравнений. Равносильность систем уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы).	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 14.2. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и системы уравнений	Содержание учебного материала			ОК 01
	142.	Практическое занятие. Иррациональные уравнения Решение иррациональных уравнений. Основные приемы их решения.	2	ОК 02
	143.	Практическое занятие. Показательные и логарифмические уравнения Показательные уравнения. Основные приемы их решения. Решение уравнений. Логарифмические уравнения. Основные приемы их решения. Решение уравнений.	2	ОК 03 ОК 04 ОК 05
	144.	Практическое занятие. Тригонометрические уравнения Тригонометрические уравнения. Основные приемы их решения. Решение уравнений.	2	ОК 06 ОК 07
Тема 14.3. Неравенства	Содержание учебного материала			ОК 01
	145.	Неравенства. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства Равносильность неравенств. Решение систем неравенств с одной переменной. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 14.4.	Содержание учебного материала			ОК 01

Графический метод решения уравнений, неравенств	146.	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств и систем уравнений Примеры использования свойств и графиков функций при решении систем уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений систем уравнений с двумя переменными. Графический метод решения уравнений и неравенств.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	147.	Практическое занятие. Применение математических методов для решения содержательных задач Применение математических методов для решения прикладных задач. Различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике. Решение текстовых задач профессионального содержания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач. Выполнение реферата на тему: « Уравнения и неравенства ».		18	
	Индивидуальный проект		32	
Тема 1. Методология и методика исследования	Содержание учебного материала			
	148.	Введение. Методология исследования Цели и задачи курса. Проект, как один из видов самостоятельной деятельности обучающегося. Понятие о науке, познании, исследовании. Понятие «метод», «методология», «эксперимент», «закономерность». Методологические принципы. Структура методологии.	2	ОК 01 ОК 02
	149.	Методика исследования Понятие о логике исследования. Решение ситуационных задач методологического аспекта исследовательской деятельности.	2	
Содержание учебного материала				
Тема 2. Типы и виды проектов	150.	Типы проектов Типы проектов по сферам деятельности (технический, организационный, экономический, социальный, смешанный). Классы проектов (монопроекты, мультипроекты, мегапроекты).	2	ОК 01 ОК 02
	151.	Виды проектов Виды проектов (инновационный, конструкторский, исследовательский, инженерный, информационный, творческий, социальный, прикладной)	2	
	152.	Практическое занятие. Алгоритм работы над проектом Разработка алгоритма работы над проектом.	2	
Тема 3. Выбор темы и определение методологических характеристик	Содержание учебного материала			
	153.	Выбор темы Определение степени значимости темы проекта. Требования к выбору и формулировке темы. Актуальность и практическая значимость исследования. Определение цели и задач. Типичные способы определения цели. Эффективность целеполагания. Формулирование гипотезы. Доказательство и опровержение гипотезы.	2	ОК 01 ОК 02
	154.	Практическое занятие. Определение методологических характеристик Составление плана собственного исследования: формулирование темы и составление плана	2	

		собственного исследования; определение объекта, предмета, цели и задачи собственного научного поиска; определение особенности проблемы и гипотезы собственной исследовательской работы.		
Тема 4. Этапы работы над проектом	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02
	155.	Этапы работы над проектом Планирование: подбор необходимых материалов, определение способов сбора и анализа информации. Основной этап: обсуждение методологических аспектов и организация работы, структурирование проекта, работа над проектом. Заключительный этап: подведение итогов, оформление результатов, презентация проекта	2	
	156.	Практическое занятие. Этапы работы над проектом Формулирование и оформление теоретических и практических аспектов проектной деятельности. Оформление плана работы над проектом.	2	
Тема 5. Методы работы с источником информации	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02
	157.	Методы работы с источником информации Виды литературных источников информации. Информационные ресурсы. Оформление библиографического списка.	2	
	158.	Практическое занятие. Методы работы с источником информации Оформление библиографии, цитаты, ссылки, чертежи, схемы формулы.	2	
Тема 6. Выполнение исследовательской работы в форме рефератов	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02
	159.	Реферат Реферат: структура, этапы работы, требования к оформлению, критерии оценки. Выполнение исследовательской работы в форме рефератов	2	
	160.	Доклад Доклад: структура, этапы работы, требования к оформлению, критерии оценки. Подготовка авторского доклада.	2	
Тема 7. Правила оформления Проекта. Презентация проекта.	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02
	161.	Оформление проекта Общие требования к оформлению текста (ГОСТы по оформлению машинописных работ: выбор формата бумаги, оформление полей, знаков препинания, нумерации страниц, рубрикация текста, способы выделения отдельных частей текста). Правила оформления титульного листа, содержания проекта. Оформление библиографического списка. Правила оформления таблиц, графиков, диаграмм, схем. Структурирование аргументации результатов исследования на основе собранных данных. Требования к изложению результатов работы над индивидуальным проектом через статью. Требования к приложениям результатов исследования индивидуального проекта.	2	
	162.	Презентация проекта Особенности работы в программе PowerPoint. Требования к содержанию слайдов. Презентация проекта. Особенности работы в программе PowerPoint. Требования к содержанию слайдов.	2	

		Оформление слайдов в программе PowerPoint.	
	163.	Защита проекта	2
Итого за 3 семестр:			167
<i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося,</i>			<i>114</i>
<i>в том числе практических занятий</i>			<i>22</i>
<i>индивидуальный проект</i>			<i>32</i>
<i>самостоятельная работа</i>			<i>53</i>
Промежуточная аттестация (Экзамен) в том числе консультация 2 ч.			8
Всего:			473
<i>Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося,</i>			<i>334</i>
<i>в том числе практических занятий</i>			<i>64</i>
<i>индивидуальный проект</i>			<i>32</i>
<i>самостоятельная работа</i>			<i>139</i>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Реализация программы требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- меловая доска;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Башмаков, М. И. Математика : учебник для студ. Учреждений СПО / М. И. Башмаков. – 6-е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2019. – 256 с.
2. Гусев, В. А. Математика для проф. И спец. Соц. – экон. Профиля : учебник для студ. Учреждений СПО / В. А. Гусев, С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина. – 4-е изд., испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019. – 416 с.

Интернет ресурсы:

1. http://www.exponenta.ru/educat/links/1_educ.asp#0 – Полезные ссылки на сайты математической и образовательной направленности: Учебные материалы, тесты
2. <http://www.fxyz.ru/> - Интерактивный справочник формул и сведения по алгебре, тригонометрии, геометрии, физике.
3. <http://maths.yfa1.ru> – Справочник содержит материал по математике (арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия).
4. allmatematika.ru – Основные формулы по алгебре и геометрии: тождественные преобразования, прогрессии, производная, стереометрия и проч.
5. <http://mathsun.ru/> – *История математики*. Биографии великих математиков.
6. www.edu.ru/dok/edu.asp
7. [http // www mat. September .ru](http://www.mat.September.ru)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения программы учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных и практических занятий, текущего и промежуточного контроля

<i>Раздел и/или тема</i>	<i>Результаты освоения программы *</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>Формы и методы контроля</i>	<i>Вид оценочного средства</i>	<i>Форма индивидуального учёта успеваемости</i>	<i>Оценка результатов</i>
Раздел 1 Тема 1.1.- 1.7.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотомическая оценка ОК**
Раздел 2 Тема 2.1.- 2.3.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотомическая оценка ОК**
Раздел 3 Тема 3.1.- 3.4.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотомическая оценка ОК**
Раздел 4 Тема 4.1.- 4.3.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотомическая оценка ОК**
Раздел 5 Тема 5.1.- 5.4.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотомическая оценка ОК**

Раздел 6 Тема 6.1.- 6.7.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел 7 Тема 7.1.- 7.8.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел 8 Тема 8.1.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел 9 Тема 9.1.- 9.11.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел 10 Тема 10.1.- 10.9.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел 11 Тема 11.1.- 11.3.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел	ОК 01	Текущий	Тестирование.	Тест.	Учебный	Бальная

12 Тема 12.1.- 12.3.	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07		Выполнение практических работ	Контрольные вопросы. Задание для практических работ	журнал.	оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел 13 Тема 13.1.- 13.2.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Раздел 14 Тема 14.1.- 14.4.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Тестирование. Выполнение практических работ	Тест. Контрольные вопросы. Задание для практических работ	Учебный журнал.	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Индивиду альный проект	ОК 01 ОК 02	Текущий	Выполнение проекта	Темы для выполнения проекта	Учебный журнал, ведомость	Бальная оценка знаний и умений (2-5) Дихотом ическая оценка ОК**
Учебны й предмет	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07	Текущий	Экзамен	Экзаменационн ые задания	Учебный журнал. Экзаменац ионная ведомость Зачетные книжки	Бальная оценка знаний и умений (2-5). Дихотом ическая оценка ОК**

ЗУН *

1 – знания

2 – умения

Дихотомическая оценка ОК**: 1 – ОК сформированы; 0 – ОК, не сформированы

**ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ В ЧАСТИ
ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Код личностных результатов реализации программы	Критерии ЛР	Методы измерения показателей ЛР
ЛР 4	<p>Демонстрация интереса к будущей профессии; Положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; Проявление высокопрофессиональной трудовой активности; Участие в исследовательской и проектной работе; Участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях; Конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде; Проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве.</p>	<p>Опрос Анкетирования Конкурсы профмастерства Творческие задания и анализ их выполнения Тестирования различного вида Индивидуальные беседы</p>