

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»
от 03.06.2024 г. № 94-У

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.07 МАТЕМАТИКА

общеобразовательного цикла
основной образовательной программы

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

профиль обучения: естественнонаучный

Новокуйбышевск, 2024г.

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

Предметно-цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин
Председатель ПЦК Н. П. Комиссарова
Приказ №09 от 21.05.2024г.

СОГЛАСОВАНО

Старший методист ННХТ

О. Д. Щелкова

ОДОБРЕНО

Методистом О.А. Абрашкина

Составитель: Седова А.Н., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО, а также с учётом требований ФГОС СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	Error! Bookmark not defined.
2. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	11
3. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	Error! Bookmark not defined.
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	42
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	45
Приложение 1.....	47
Тематика индивидуальных проектов по предмету.....	47
Приложение 2.....	49
Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО	49
Приложение 3.....	51
Преимственность образовательных результатов ФГОС СОО (предметных) с образовательными результатами ФГОС СПО	51

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного предмета «Математика» разработана на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);
- примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО);
- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений;
- примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» по естественнонаучному профилю (для профессиональных образовательных организаций);
- учебного плана по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений;
- рабочей программы воспитания по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений;

Программа учебного предмета «Математика» разработана в соответствии с Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98, на основании письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2021 № 05-1136 «О направлении методик преподавания».

Содержание рабочей программы по предмету «Математика» разработано на основе:

- синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности специальности;
- интеграции и преемственности содержания по предмету «Математика» и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет «Математика» изучается в общеобразовательном цикле основной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ООП СПО) по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

На изучение предмета «Математика» по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений отводится 232 часа в соответствии с учебным планом по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений;

В программе теоретические сведения дополняются практическими занятиями в соответствии с учебным планом по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Программа содержит тематический план, отражающий количество часов, выделяемое на изучение разделов и тем в рамках предмета «Математика».

Контроль качества освоения предмета «Математика» проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль 6 часов, как традиционными, так и инновационными методами. Результаты контроля учитываются при подведении итогов по предмету.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по итогам изучения предмета.

1.2. Цели и задачи учебного предмета

Реализация программы учебного предмета «Математика» в структуре ООП СПО направлена на достижение цели по:

- освоению образовательных результатов ФГОС СОО: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные базового и углубленного уровня (ПРБ/ПРу),
- подготовке обучающихся к освоению общих и профессиональных компетенций (далее – ОК, ПК) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

В соответствии с ООП СОО содержание программы направлено на достижение следующих задач:

- предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;
- в подготовке обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

В процессе освоения предмета «Математика» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия (далее – УУД), включая формирование компетенций в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

Формирование УУД ориентировано на профессиональное самоопределение обучающихся, развитие базовых управленческих умений по планированию и проектированию своего профессионального будущего.

1.3. Общая характеристика учебного предмета

Предмет «Математика» изучается на углубленном уровне.

Предмет «Математика» имеет междисциплинарную связь с предметами общеобразовательного и дисциплинами общепрофессионального цикла ОУП 07.

Химия, ОП 02. Органическая химия, ОП 04. Физическая и коллоидная химия, ОП.12. Основы предпринимательства, а также профессиональными модулями ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, ПМ.03 Организация лабораторно-производственной деятельности.

Предмет «Математика» имеет междисциплинарную связь с учебной дисциплиной «Общие компетенции профессионала» общепрофессионального цикла в части развития математической грамотности, а также формирования общих компетенций в сфере работы с информацией, самоорганизации и самоуправления, коммуникации.

Содержание предмета направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО.

В профильную составляющую по предмету входит профессионально ориентированное содержание, необходимое для формирования у обучающихся общих и профессиональных компетенций.

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебного предмета «Математика» особое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

В программе по предмету «Математика», реализуемой при подготовке обучающихся по специальностям, профильно-ориентированное содержание находит отражение в темах 1.1. Повторение, 1.4. Функции и их свойства, 1.9. Производная и ее применения, 2.6. Координаты и векторы в пространстве, 3.3 Случайные величины.

1.4. Планируемые результаты освоения учебного предмета

В рамках программы учебного предмета Математика обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для базового и углубленного уровня изучения (ПРБ/ПРУ):

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:
Личностные результаты (ЛР)	
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 09	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
Личностные результаты программы воспитания (ЛРВП)	
ЛРВП 4.2	стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»;
ЛРВП 15	стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, к социальной и профессиональной мобильности на основе выстраивания жизненной и профессиональной траектории. Демонстрирующий интерес и стремление к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями социально-экономического развития Самарской области;
Метапредметные результаты (МР)	
МР 01	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
МР 03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР 08	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
МР 09	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
Предметные результаты базовый (ПРб)	
ПРб 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:
	реального мира на математическом языке;
ПРб 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
ПРб 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПРб 04	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
ПРб 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
ПРб 06	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
ПРб 07	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
ПРб 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
Предметные результаты углубленный уровень (ПРу)	
ПРу 01	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
ПРу 02	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
ПРу 04	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
ПРу 05	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

В процессе освоения предмета «Математика» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия, включая формирование компетенций, обучающихся в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

Виды универсальных учебных действий ФГОС СОО	Коды ОК	Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений)
<p>Познавательные универсальные учебные действия (формирование собственной образовательной стратегии, сознательное формирование образовательного запроса)</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; - умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - умение определять назначение и функции различных социальных институтов; - владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения. 	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 03</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 09</p>	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>
<p>Коммуникативные универсальные учебные действия (коллективная и индивидуальная деятельность для решения учебных, познавательных, исследовательских, проектных,</p>	<p>ОК 04</p>	<p>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>

профессиональных задач) - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; - владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;		
Регулятивные универсальные учебные действия (целеполагание, планирование, руководство, контроль, коррекция, построение индивидуальной образовательной траектории) - умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; - умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.	ОК 01 ОК 03	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебного предмета Математика закладывается основа для формирования ПК в рамках реализации ООП СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Коды ПК	Наименование ПК (в соответствии с ФГОС СПО) по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
ВПД	
Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	
ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
Организация лабораторно-производственной деятельности	
ПК 3.1.	Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.
ПК 3.3	Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

2. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебного предмета	232
Основное содержание	232
в т. ч.:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	65
Профессионально ориентированное содержание	20
в т. ч.:	
теоретическое обучение	-
практические занятия	20
Консультации	4
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

3. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
Введение	Введение. <i>Цели и задачи математики при освоении специальности</i>	1	<i>ПРб 01; ЛР 13</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
Раздел 1. Алгебра и начала анализа		70			
	Практические занятия		<i>ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02;</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15, ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 1. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	<i>1</i>	<i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i>		
			<i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09</i>		
	Профессионально ориентированное содержание	8	<i>ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02;</i>	<i>ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 4.2</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15, ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 2. Пропорции в профессиональных задачах естественно научного профиля	<i>4</i>	<i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	
	№ 3. Пропорции в профессиональных задачах естественно научного профиля	<i>4</i>	<i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09</i>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 4. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1	<i>ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02;</i> <i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15, ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 5. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1			
	№ 6. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1			
	№ 7. Графическое решение уравнений и неравенств.				
Тема 1.2 Элементы теории множеств и математической логики	Содержание учебного материала	3	<i>ПРб 01, ПРб 02, ПРу 02, ПРу 03;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09;</i> <i>МР 02, МР 04,</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	1 Множества. <i>Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания</i>	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	<i>множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера.</i>		<i>MP 09.</i>		
2	Математическая логика. <i>Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики.</i>	1			
3	Умозаключения. <i>Обоснования и доказательство в математике. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, противоположное обратному данному.</i>	1			
	Практические занятия	3	<i>ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРу 02, ПРу 03;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09;</i> <i>MP 01, MP 02, MP 08, MP 09</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 16</i>
№ 8	Выполнение операций над множествами.	1			
№ 9.	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.	1			
№ 10.	Операции над высказываниями.	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
Тема 1.3 Тригонометрические функции числового аргумента	Содержание учебного материала	<i>1</i>			
	1 Синус, косинус, тангенс и котангенс. <i>Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Тригонометрические функции чисел и углов.</i>	<i>1</i>	<i>ПР6 01, ПР6 02, ПРу 02, ПРу 04;</i> <i>ЛР 05; ЛР 09;</i> <i>МР 04, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	Практические занятия	<i>7</i>	<i>ПР6 02, ПР6 03, ПРу 01, ПРу 02;</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 11. Вычисление радианной и градусной меры углов.	<i>1</i>	<i>ЛР 07, ЛР 09;</i>		
№ 12. Нахождение значений тригонометрических функций с использованием основного тригонометрического тождества, формул сложения.	<i>2</i>	<i>МР 01, МР 02, МР 08, МР 09</i>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 13. Вычисление тригонометрических функций двойного угла, половинного аргумента.	<i>1</i>			
	№ 14. Нахождение значений тригонометрических функций с использованием формул суммы и разности синусов и косинусов, формул сложения.	<i>1</i>			
	№ 15. Тожественные преобразования тригонометрических выражений.	<i>1</i>			
	Контрольная работа. Тригонометрические функции числового аргумента.	<i>1</i>	<i>ПР6 02, ПР6 03, ПРу 01, ПРу 02; ЛР 07, ЛР 09; МР 01, МР 02, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 16</i>
Тема 1.4 Функции и их свойства	Содержание учебного материала	<i>2</i>	<i>ПР6 02, ПР6 08, ПРу 04;</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	1 Числовые функции и их свойства. <i>Нули функции промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Четная и нечетная функции.</i>	<i>1</i>	<i>ЛР 05, ЛР 09; МР 04, МР 08, МР 09</i>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	2 Свойства и графики тригонометрических функций. <i>Нули функции промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Четная и нечетная функции. Периодичность тригонометрических функций.</i>	1			
	Практические занятия № 16. Исследование числовых функций и построение их графиков.	6 1	<i>ПРб 02, ПРб 03, ПРб 08, ПРу 03, ПРу 04;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 07, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	Профессионально ориентированное содержание № 17. Функции в профессиональных задачах.	2 2	<i>ПРб 02, ПРб 03, ПРб 08, ПРу 03, ПРу 04;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 07, МР 08, МР 09</i>	<i>ПК 2.2 ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 18. Исследование тригонометрических функций и построение их графиков.	1	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 08, ПРу 03, ПРу 04;	ОК 1 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
	№ 19. Построение графика тригонометрической функции с помощью элементарных преобразований.	2	ЛР 07, ЛР 09; МР 01, МР 02, МР 07, МР 08, МР 09		
Тема 1.5 Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	1	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 04, ПРу 02;	ОК 1 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 15
	1 Обратные тригонометрические функции. <i>Главные значения, свойства, графики.</i>	1	ЛР 05, ЛР 09; МР 04, МР 08, МР 09		
	Практические занятия	11	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 04, ПРу 02	ОК 1 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
	№ 20. Вычисление арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса.	1	; ЛР 07, ЛР 09;		
	№ 21. Решение уравнений $\cos t = a$, $\sin t = a$.	2	МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09		
	№ 22. Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$, $\operatorname{ctg} t = a$.	2			
№ 23. Решение простейших тригонометрических уравнений.	2				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 24. Решение простейших систем тригонометрических уравнений.	1			
	№ 25. Решение простейших тригонометрических неравенств.	1			
	Контрольная работа. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2	ПРб 01, ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02; ЛР 07, ЛР 09; МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09	ОК 1 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
Тема 1.6 Обобщение понятия степени	Содержание учебного материала	1	ПРб 02, ПРу 02;	ОК 1 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 15
	1 Обобщение понятия степени. <i>Степень с действительным показателем, свойства степени. Иррациональные уравнения.</i>	1	ЛР 05, ЛР 09; МР 04, МР 08, МР 09		
	Практические занятия	7	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02;	ОК 1 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
	№ 26. Вычисление корня n-ой степени.	1	ЛР 07, ЛР 09;		
	№ 27. Выполнение действий над степенями с рациональными показателями.	2	МР 01, МР 02, МР 03, МР 08, МР 09		
	№ 28. Решение иррациональных уравнений.	2			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	Контрольная работа. Обобщение понятия степени.	2	<i>ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15;</i> <i>ПозН/ЛРВР 16</i>
Тема 1.7 Показательные и логарифмические функции	Содержание учебного материала	5	<i>ПРб 01, ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02;</i> <i>ЛР 05, ЛР 09;</i> <i>МР 04, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	1 Показательная функция. <i>Свойства показательной функции и ее график. Число e и функция $y = e^x$.</i>	1			
	2 Методы решения уравнений и неравенств. <i>Графические методы решения уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств.</i>	1			
	3 Логарифмы и их свойства. <i>Десятичный и натуральный логарифмы.</i>	1			
	4 Логарифмическая функция. <i>Свойства логарифмической функции и ее график.</i>	1			
	5 Взаимно обратные функции. <i>Графики взаимно обратных</i>	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	<i>функций.</i>				
	Практические занятия		<i>ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02, ПРу 04;</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 29. Исследование и построение графика показательной функции.	<i>1</i>			
	№ 30. Решение показательных уравнений.	<i>3</i>	<i>ЛР 07, ЛР 09;</i>		
	№ 31. Решение показательных неравенств.	<i>2</i>	<i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 08</i>		
	№ 32. Решение систем показательных уравнений.	<i>2</i>			
	№ 33. Вычисление логарифмов.	<i>1</i>			
	№ 34. Преобразования логарифмических выражений.	<i>2</i>			
	№ 35. Исследование логарифмической функции и построение ее графика.	<i>1</i>			
	№ 36. Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.	<i>2</i>			
	№ 37. Решение систем логарифмических уравнений.	<i>2</i>			
	№ 38. Построение графика функции, обратной данной.	<i>3</i>			
	Контрольная работа. Показательная и логарифмическая функции	<i>2</i>	<i>ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02, ПРу 04;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09;</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
			<i>MP 01, MP 02, MP 03, MP 08</i>		
Тема 1.8 Первичное представление о множестве комплексных чисел	Содержание учебного материала	1	<i>ПР6 03, ПРу 02;</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	1 Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1	<i>ЛР 05, ЛР 09;</i> <i>MP 04, MP 08, MP 09</i>		
	Практические занятия	5	<i>ПР6 03, ПРу 02;</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15;</i>
	№ 39. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	1	<i>ЛР 07, ЛР 09;</i>		<i>ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 40. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.	2	<i>MP 01, MP 02, MP 03, MP 08</i>		
№ 41. Решение уравнений в комплексных числах.	2				
Тема 1.9 Производная и ее применения	Содержание учебного материала	4	<i>ПР6 03, ПР6 05, ПРу 04;</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 4.2;</i>
	1 Понятие предела. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Сравнение	1	<i>ЛР 05, ЛР 09;</i> <i>MP 04, MP 08,</i>		<i>ПозН/ЛРВР 15</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
		<i>бесконечно малых и бесконечно больших.</i>		MP 09		
2	Дифференцируемость функции. <i>Производная функции в точке. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</i>	1				
3	Применения непрерывности и производной. <i>Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>	1				
4	Применение производной к исследованию функции. <i>Признаки возрастания (убывания) функции. Точки экстремума. Асимптоты графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</i>	1				
	Практические занятия		26	ПРб 01, ПРб 02,	ОК 01 - ОК 04,	ПозН/ЛРВР 4.2;

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 42. Вычисление производной степенной функции.	2	<i>ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;</i>	<i>ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 43. Вычисление производной тригонометрической функции.	2	<i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i>		
	№ 44. Вычисление производной показательной функции.	1			
	№ 45. Вычисление производной логарифмической функции.	1	<i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09</i>		
	№ 46. Вычисление производной произведения и частного.	2			
	№ 47. Вычисление производной сложной функции.	2			
	Контрольная работа. Производная.	2	<i>ПРб 01, ПРб 02, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;</i> <i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 4.2; ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 48. Решение задач на применения непрерывности.	1	<i>ПРб 01, ПРб 02, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 4.2; ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 49. Решение задач на применение производной в физике и технике.	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 50. Нахождение касательной к графику функции.	1	ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;		
	№ 51. Исследование функции на возрастание (убывание). Нахождение точек экстремума.	3	МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09		
	№ 52. Построение графика функции с помощью производной.	2			
	№ 53. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	2			
	Профессионально ориентированное содержание	2	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04;	ПК 3.1, ПК 3.3 ОК 01 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 4.2; ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
	№ 54. Нахождение оптимального результата в задачах естественнонаучного профиля.	2	ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09		
	Контрольная работа. Применения производной к исследованию функции	2	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04; ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;	ОК 01 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 4.2; ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
			<i>MP 01, MP 02, MP 03, MP 04, MP 08, MP 09</i>		
Тема 1.10 Первообразная и интеграл	Содержание учебного материала	2	<i>ПР6 03, ПР6 05, ПРу 04; ЛР 05, ЛР 09;</i>	<i>OK 1 - OK 04, OK 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	1 Первообразная. <i>Определение первообразной. Таблица первообразных. Основное свойство первообразной. Три правила нахождения первообразной.</i>	<i>1</i>	<i>MP 04, MP 08, MP 09</i>		
	2 Интеграл. <i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.</i>	<i>1</i>			
	Практические занятия	10	<i>ПР6 01, ПР6 02, ПР6 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;</i>	<i>OK 1 - OK 04, OK 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 55. Нахождение первообразных элементарных функций.	<i>1</i>	<i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09;</i>		
	№ 56. Применение первообразных при решении задач.	<i>2</i>	<i>MP 01, MP 02, MP 03, MP 08</i>		
	№ 57. Вычисление площади криволинейной трапеции.	<i>1</i>			
	№ 58. Вычисление неопределенного интеграла.	<i>2</i>			
№ 59. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с	<i>2</i>				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	помощью интеграла.				
	Контрольная работа. Первообразная. Интеграл	2	<i>ПРб 01, ПРб 02, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;</i> <i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
Раздел 2. Геометрия		58			
Тема 2.1 Повторение	Практические занятия	6	<i>ПРб 01, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 03;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 08</i>	<i>ОК 1 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 60. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости.	<i>1</i>			
	№ 61. Задачи на доказательство и построение контрпримеров.	<i>1</i>			
	№ 62. Использование в задачах простейших логических правил.	<i>1</i>			
	№ 63. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	<i>1</i>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 64. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1			
	№ 65. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.	1			
Тема 2.2 Понятия стереометрии	Содержание учебного материала	6	<i>ПР6 02, ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02, ПРy 03;</i> <i>ЛР 05, ЛР 09;</i> <i>МР 04, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	Основные понятия геометрии в пространстве. <i>Аксиомы стереометрии и следствия из них.</i>	1			
	Наглядная стереометрия. <i>Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Теорема Менелая для тетраэдра. Центральное проектирование.</i>	1			
	Параллельность прямой и плоскости. <i>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.</i>	1			
	Параллельность прямой и плоскости. <i>Параллельное проектирование и изображение фигур.</i>	1			
	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	<i>Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.</i>				
	Перпендикулярность прямой и плоскости. <i>Расстояние между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Перпендикулярные плоскости.</i>	1			
	Практические занятия	8			
	№ 66. Построение сечений многогранников методом следов.	1	<i>ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;</i>	<i>ОК 01 - ОК 04</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 67. Построение сечений многогранников методом проекций.	1	<i>ЛР 07, ЛР 09;</i>		
	№ 68. Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	2	<i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 08</i>		
	№ 69. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	2			
	Контрольная работа. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	2	<i>ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;</i> <i>ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09;</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
			<i>MP 01, MP 02, MP 03, MP 04, MP 08, MP 09</i>		
Тема 2.3 Многогранники	Содержание учебного материала	3	<i>ПР6 02, ПР6 03, ПР6 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03; ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13; MP 04, MP 08, MP 09</i>	<i>OK 01 - OK 04, OK 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 4.2; ПозН/ЛРВР 15</i>
	Углы в пространстве. <i>Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы синусов и косинусов для трехгранного угла.</i>	1			
	Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</i>	1			
	Призма. Параллелепипед. <i>Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников.</i>	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	Практические занятия	26			
	№ 70. Изготовление моделей многогранников.	2	<i>ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;</i> <i>ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i> <i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 08</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 4.2;</i> <i>ПозН/ЛРВР 15;</i> <i>ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 71. Нахождение элементов призмы.	2			
	№ 72. Вычисление поверхности параллелепипеда.	1			
	№ 73. Выполнение практической работы «Поверхность призмы».	2			
	№ 74. Нахождение элементов составных многогранников.	2			
	№ 75. Нахождение элементов пирамиды.	1			
	№ 76. Вычисление поверхность пирамиды.	1			
	Контрольная работа. Параллелепипед. Пирамида.	2			
Тема 2.4	Содержание учебного материала	2	<i>ПРб 02, ПРб 03,</i>	<i>ОК 01 - ОК 04,</i>	<i>ПозН/ЛРВР 4.2;</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
Тела вращения	Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.	1	ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03; ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13; МР 04, МР 08, МР 09	ОК 09	ПозН/ЛРВР 15
	Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Касательные прямые и плоскости вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.	1			
	Практические занятия	4			
	Практическое занятие № 77. Изготовление моделей тел вращения.	2	ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;	ОК 01 - ОК 04, ОК 09	ПозН/ЛРВР 4.2; ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
	Практическое занятие № 78. Нахождение элементов тел вращения.	2	ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02, МР 03, МР 08		
Тема 2.5	Содержание учебного материала	2	ПРб 02, ПРб 03,	ОК 01 - ОК 04,	ПозН/ЛРВР 4.2;

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
Объемы многогранников и тел вращения. Поверхности тел вращения	Понятие объема. <i>Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i>	1	<i>ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03; ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13; МР 04, МР 08, МР 09</i>	ОК 09	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	Объемы и поверхности тел вращения. <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Площадь сферы. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения.</i>	1			
	Практические занятия	8			
№ 79. Нахождение объемов многогранников.	3	<i>ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;</i>	ОК 01 - ОК 04, ОК 09	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>	
№ 80. Вычисление объемов тел вращения.	1				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	№ 81. Вычисление поверхностей тел вращения.	2	<i>ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i>		
	№ 82. Вычисление объемов и поверхностей тел вращения с помощью интеграла.	2	<i>МР 01, МР 02, МР 03, МР 08</i>		
Тема 2.6 Координаты и векторы в пространстве	Содержание учебного материала	3	<i>ПР6 02, ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02, ПРy 03; ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13; МР 04, МР 08, МР 09</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	Векторы и координаты в пространстве. <i>Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Элементы геометрии масс.</i>	1			
	Векторы и координаты в пространстве. <i>Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>	1			
	Преобразования в пространстве.	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	<i>Подобные тела в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Преобразование подобия, гомотетия.</i>				
	Практические занятия	7			
	Профессионально ориентированное содержание		<i>ПР6 02, ПР6 03, ПР6 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;</i>	<i>ПК 4.2 ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 83. Координаты в профессиональных задачах	1	<i>ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02, МР 03, МР 08</i>		
	№ 84. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.	2	<i>ПР6 02, ПР6 03, ПР6 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;</i>	<i>ОК 01 - ОК 04, ОК 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 85. Нахождение расстояние между точками, координат середины отрезка.	1	<i>ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;</i>		
	№ 86. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и	2	<i>МР 01, МР 02,</i>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	методом координат.		<i>MP 03, MP 08</i>		
	№ 87. Применение движений при решении задач.	<i>1</i>			
Раздел 3. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика		38			
Тема 3.1 Повторение	Практические занятия	8	ПР6 02, ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05; ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09	<i>OK 01 – 04, 09</i>	<i>ПозН/ЛРВР 4.2; ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 88. Решение задач на табличное и графическое представление данных.	<i>1</i>			
	№ 89. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: <i>средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.</i>	<i>1</i>			
	№ 90. Решение задач на определение частоты и вероятности событий.	<i>1</i>			
	№ 91. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	<i>1</i>			
	№ 92. Решение задач с применением комбинаторики.	<i>2</i>			
	№ 93. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы	<i>2</i>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
Тема 3.2 Вероятность. Действия над вероятностями	Содержание учебного материала	<i>1</i>	ПР6 02, ПР6 07, ПРy 02, ПРy 03; ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 04, МР 08, МР 09	ОК 01 – 04, 09	<i>ПозН/ЛРВР 4.2;</i> <i>ПозН/ЛРВР 15;</i>
	Вероятность. Действия над вероятностями. <i>Вероятностное пространство.</i> <i>Аксиомы теории вероятностей.</i> <i>Условная вероятность.</i> <i>Правило умножения вероятностей.</i> <i>Формула полной вероятности.</i> <i>Формула Байеса.</i>	<i>1</i>			
	Практические занятия	5	ПР6 02, ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05; ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02, МР 03, МР 08	ОК 01 – 04, 09	<i>ПозН/ЛРВР 4.2;</i> <i>ПозН/ЛРВР 15;</i> <i>ПозН/ЛРВР 16</i>
	Практическое занятие № 94. Решение задач на сложение и умножение вероятностей.	3			
	№ 95. Решение задач на нахождение поной вероятности, применение теоремы Байеса.	2			
Тема 3.3 Случайные величины	Содержание учебного материала	3	ПР6 02, ПР6 07, ПРy 02, ПРy 03; ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 04, МР 08, МР 09	ОК 01 – 04, 09	<i>ПозН/ЛРВР 15</i>
	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. <i>Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</i> <i>Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.</i> <i>Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.</i>	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	<i>Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.</i>				
	Непрерывные случайные величины. <i>Понятие о плотности вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение.</i>	1			
	Непрерывные случайные величины. <i>Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</i>	1			
	Практические занятия № 96. Решение задач на распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	8 1	ПР6 02, ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05; ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02,	ОК 01 – 04, 09	<i>ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16</i>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
			МР 03, МР 08		
	Профессионально ориентированное содержание	2	ПР6 02, ПР6 07, ПР6 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;	ПК 3.1, ПК 3.3 ОК 01 – 04, 09	ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
	№ 97. Случайные величины в профессиональных задачах	2	ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02, МР 03, МР 08		
	№ 98. Решение задач на применение распределения Пуассона.	1	ПР6 02, ПР6 07, ПР6 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;	ОК 01 – 04, 09	ПозН/ЛРВР 15; ПозН/ЛРВР 16
	№ 99. Решении задач на применение функции Лапласа.	1	ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;		
	№ 100. Применение нормально распределенных случайных величин при решении задач.	2	МР 01, МР 02, МР 03, МР 08		
Тема 3.4 Теория корреляции	Содержание учебного материала	1	ПР6 02, ПР6 07, ПРу 02, ПРу 03;	ОК 01 – 04, 09	ПозН/ЛРВР 15
	Теория корреляции. <i>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная</i>	1	ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 04, МР 08, МР 09		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Код личностных результатов реализации программы воспитания/направления воспитания.
	<i>регрессия.</i>				
	Практические занятия	<i>1</i>	ПР6 02, ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05; ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13; МР 01, МР 02, МР 03, МР 08	ОК 01 – 04, 09	<i>ПозН/ЛРВР 15;</i> <i>ПозН/ЛРВР 16</i>
	№ 101. Нахождение уравнения прямой линии регрессии.	<i>1</i>			
	Консультации	4			
	Экзамен	6			
	Итого	232			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- наглядные пособия (учебники, опорные конспекты, стенды, раздаточный материал, модели стереометрических тел, презентации).

Технические средства обучения:

- ПК;
- мультимедиа проектор, экран.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники

Для преподавателей

1. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа 10—11 классы. М.: Просвещение, 2018.
2. Саакян С. М. С12 Геометрия. Поурочные разработки. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М.: Просвещение, 2017. — 2-е изд., перераб.

Для студентов

1. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского Математика. Алгебра и начала математического анализа 10 класс (углубленный уровень). М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 2018.
2. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского Математика. Алгебра и начала математического анализа 11 класс (углубленный уровень). М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 2018.
3. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11, Акционерное общество "Издательство "Просвещение", 2020.

Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.,2017
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.,2017
3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. М.,2017
4. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Электронный учеб. - метод. комплекс для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.,2017

Интернет ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru/> - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> . - Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> - Текст: электронный
4. Образовательный портал для подготовки к экзаменам <https://oge.sdangia.ru/>
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> - Текст: электронный.
6. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / - Текст: электронный.
7. Средняя математическая интернет школа. - URL: [http://www.bymath.net /](http://www.bymath.net/) - Текст: электронный.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: [http://fcior.edu.ru /](http://fcior.edu.ru/) - Текст: электронный.
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: [http://fcior.edu.ru /](http://fcior.edu.ru/) - Текст: электронный.
10. <http://www.youtube.com/watch?v=TxFmRLiSpKo> (Геометрический смысл производной).
11. <http://www.youtube.com/watch?v=PbbyP8oEv-g> (Лекция по теме «Первообразная и неопределенный интеграл»).
12. <http://www.youtube.com/watch?v=3qGZQW36M8k&feature=channel> (Таблица основных интегралов).

13. <http://www.youtube.com/watch?v=7lezxG4ATcA&feature=channel> (Лекция по теме «Непосредственное интегрирование»).
14. http://www.youtube.com/watch?v=C_7clQcJP-c (Теория вероятностей).

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПРy)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПРб 01 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение проекта; - выполнение и защита презентации.
ПРб 02 сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение проекта; - выполнение и защита презентации.
ПРб 03 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.
ПРб 04 владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.
ПРб 05 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.
ПРб 06 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование; - выполнение практической работы; - выполнение проекта; - выполнение и защита презентации.
ПРб 07 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.

Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПРy)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	
ПРб 08 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;	- выполнение практической работы;
ПРy 01 сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;	- выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.
ПРy 02 сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;	- выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.
ПРy 03 сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;	- выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование; - выполнение практической работы; - выполнение проекта; - выполнение и защита презентации.
ПРy 04 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	- выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.
ПРy 05 владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.	- выполнение проверочной работы; - выполнение контрольной работы; - устный опрос; - тестирование.

Приложение 1

Тематика индивидуальных проектов по предмету

1. Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.
2. Аликвотные дроби.
3. Арифметика остатков. Сравнения по модулю.
4. Без мерной линейки, или измерение голыми руками.
5. Вездесущая математика в профессии лаборант химического анализа.
6. Виды задач на логическое мышление. Все есть число.
7. Гармония и математика.
8. Геометрия Евклида как первая научная система.
9. Геометрия Лобачевского.
10. Геометрия многогранников профессии лаборант химического анализа.
11. Графики элементарных функций в профессии лаборант химического анализа.
12. Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.
13. Геометрические модели в профессии лаборант химического анализа.
14. Диофантовы уравнения.
15. Загадочные графики тригонометрических функций в профессии лаборант химического анализа.
16. Задачи на оптимизацию в профессии лаборант химического анализа.
17. Задачи на свежем воздухе.
18. Замечательные математические кривые.
19. Зачем человеку нужны измерения в разные времена?
20. Знакомое и незнакомое магическое число Π .
21. Измерения в профессии слесарь-ремонтник.
22. Конструирование моделей многогранников в профессии лаборант химического анализа.
23. Крылатые математические выражения.
24. Курьезы, софизмы, парадоксы в математике.
25. Математическое моделирование и его практическое применение в профессии лаборант химического анализа.
26. Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез.
27. Методы решения тригонометрических уравнений.
28. Оптические иллюзии и их применение.
29. Орнамент как отпечаток души народа.
30. Поиск оптимальных решений в профессии лаборант химического анализа.
31. Практические советы математиков для профессии лаборант химического анализа.

32. Преданья старины далёкой (решение старинных задач).
33. Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.
34. Приборы, инструменты и приспособления для вычислений.
35. Путешествие в мир фракталов.
36. Самое интересное число.
37. Секрет успешного решения задач.
38. Секретные формулы Джироламо Кардана.
39. Семь величайших загадок математики.
40. Серьезное и курьезное в числах.
41. Сложные проценты в реальной жизни.
42. Философская тайна чисел.
43. Философские аспекты математики.
44. Функции в жизни человека.
45. «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир»
И.В. Гете).
46. Числа с собственными именами.
47. Число, которое больше Вселенной.

Приложение 2

Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО

Наименование ОК, согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов (ЛР) согласно ФГОС СОО	Наименование метапредметных (МР) результатов согласно ФГОС СОО
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>ЛР5 сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</p> <p>ЛР9 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p>	<p>МР3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ЛР 5 сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</p> <p>ЛР 7 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>ЛР 9 готовность и</p>	<p>МР 1 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p> <p>МР 3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и</p>

	<p>способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>ЛР13 осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем</p>	<p>готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>МР 4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>МР9 владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>ЛР 9 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p>	<p>МР 1 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p> <p>МР 9 владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и</p>

		оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	ЛР 7 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	МР 2 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; МР 8 владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	ЛР 9 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	МР 4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

Приложение 3

Преемственность образовательных результатов ФГОС СОО (предметных) с образовательными результатами ФГОС СПО (профессионально-ориентированная взаимосвязь общеобразовательного предмета со специальностью)

Наименование общепрофессиональных дисциплин с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР	Наименование предметных результатов ФГОС СОО, имеющих взаимосвязь с ОР ФГОС СПО	Наименование разделов/тем и рабочей программе по предмету
<p>ОП.02 Органическая химия</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчёты состава веществ. 	<p>ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа. <p>Иметь опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; <p>ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.</p>	<p>ПР6 01.</p> <p>Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.</p> <p>ПР6 02.</p> <p>Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.</p> <p>Пру 03.</p> <p>сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.</p>	<p>Раздел 1. Алгебра и начала анализа.</p> <p>Тема 1.1. Повторение.</p> <p>Тема 1.4. Функции и их свойства</p>
<p>Варианты профессионально-ориентированных заданий:</p> <p>Тема 1.1. Повторение.</p> <p>Задание 1. (Пропорции в профессиональных задачах)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В раствор, содержащий 1,2 моль НСl опустили избыток алюминия. Какой объём водорода выделится при этом? 2) Какой объём углекислого газа выделится при полном сгорании 6 л ацетилена C_2H_2? 3) Какой объём водорода потребуется на восстановление 10,6 г Fe_3O_4 до железа? (Реакция идет 			

по схеме: $Me_xO_y + H_2 \rightarrow Me + H_2O$.)

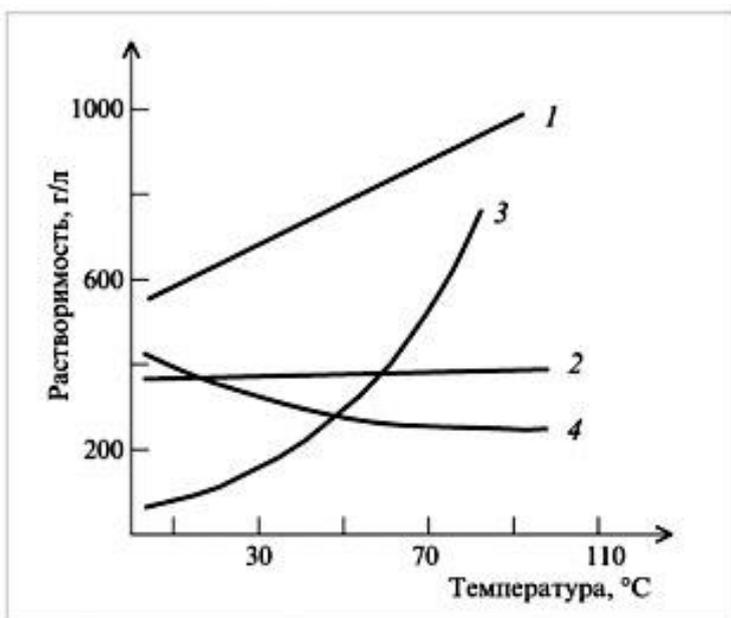
- 4) Какой объём кислорода потребуется для сгорания **8,8** г пропана? (Пропан: C_3H_8 .)
- 5) Какой объём кислорода требуется для полного сгорания **5** л этилена C_2H_4 ?
- 6) Хватит ли **10** л кислорода для полного сгорания **17** л водорода?
- 7) Какой объём водорода может присоединиться к пропену массой **21** г?
- 8) Сколько миллилитров бензола (пл. = **0,78** г/мл) можно получить из **56** л ацетилена?
- 9) Какой объём водорода выделится, если в избыток спирта бросить **0,23** г натрия?
- 10) Сколько граммов диэтилового эфира можно получать из **23** г этанола?
- 11) Какой объём этилена должен вступить в реакцию, для того чтобы образовалось **500** мл спирта (пл. = **0,8** г/мл)?
- 12) Какой объём водорода может присоединиться к **22** г этанала?
- 13) Какой объём спирта нужно окислить для получения **11** г этанала? (плотность спирта равна **0,8** г/мл).
- 14) Какой объём хлора вступит в реакцию с уксусной кислотой массой **15** г, если в реакции должна получиться хлоруксусная кислота?
- 15) Какой объём водорода потребуется для гидрирования **0,2** моль триолеина? Где применяется полученный продукт?
- 16) Какой объём кислорода потребуется для полного сгорания **100** г уксусной кислоты?
- 17) Найдите молекулярную формулу углеводорода, содержание углерода в котором **80%**, а водорода – **20%**, относительная плотность по водороду равна **15**.
- 18) В углеводороде массовая доля углерода равна **84%**. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна **3,45**. Определите эмпирическую формулу углеводорода.
- 19) Массовая доля углерода в углеводороде равна **85,71%**, водорода – **14,29%**. Относительная плотность углеводорода по азоту равна **1**. Выведите молекулярную формулу углеводорода, напишите его структурную формулу.
- 20) Массовая доля водорода в углеводороде **7,7%**. Молярная масса углеводорода **78** г/моль. Выведите формулу вещества.
- 21) В углеводороде массовые доли углерода и водорода соответственно равны **82,76** и **17,24%**. Относительная плотность углеводорода по воздуху равна **2,0**. выведите его молекулярную формулу.
- 22) Относительная плотность алкана по воздуху равна **1,52**. Выведите его молекулярную формулу.
- 23) Рассчитайте, какая масса соли получится при взаимодействии **1** кг известняка, содержащего **90 %** карбоната кальция, с избытком соляной кислоты.
- 24) При сплавлении **50** кг известняка с песком SiO_2 получили **29** кг силиката кальция. Определите массовую долю (в %) карбоната кальция в известняке.
- 25) Какая масса древесного угля, содержащего **96 %** углерода, потребуется для полного восстановления железа из оксида железа (III) массой **1** кг?
- 26) При сжигании **1** г каменного угля в токе кислорода получено **14** мл оксида серы (IV) (н.у.). Определите массовую долю (в %) примеси серы в каменном угле.
- 27) Сожгли **2,15,8** л природного газа, в котором объёмная доля метана CH_4 равна **95%** (остальное – негорючие примеси). Весь полученный углекислый газ пропустили через известковую воду. Вычислите массу полученного осадка.
- 28) На растворение технического оксида фосфора (V), в котором массовая доля нерастворимых примесей равна **5 %**, затрачено **0,18** м³ 26-процентного раствора гидроксида калия (плотность **1247** кг/м³). Вычислите массу технического оксида, учитывая, что в ходе реакции образуется кислая соль - гидроортофосфат калия.
- 29) Какая масса стальных опилок, содержащих **98 %** железа, может растворится в **22**-процентной серной кислоте объёмом **0,2** м³ (плотность **1155** кг/м³)? Какой объём (при н.у.) займет выделившийся водород?

Тема 1.4. Функции и их свойства.

Задание 1. (Функции в профессиональных задачах)

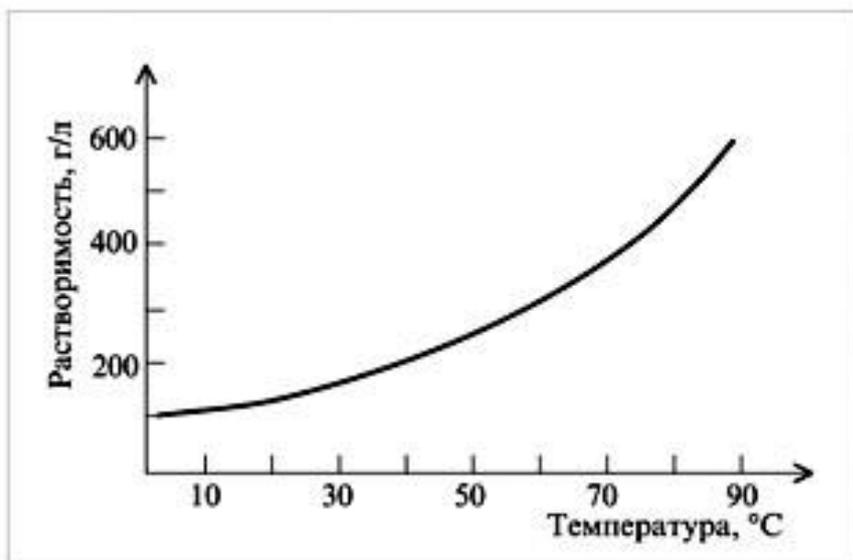
1) Какое из представленных ниже соединений имеет наименьшее изменение растворимости при повышении температуры от 0 до 80 °С?

- 1) KBr; 2) NaCl; 3) K₂Cr₂O₇; 4) Ca(C₂H₃O₂)₂•2H₂O.



2) Внимательно изучите график растворимости вещества X, представленный на рисунке. Сколько граммов вещества X выкристаллизуется, когда горячий перенасыщенный раствор, содержащий 500 г вещества X в 1000 г воды, охладят до 40 °С?

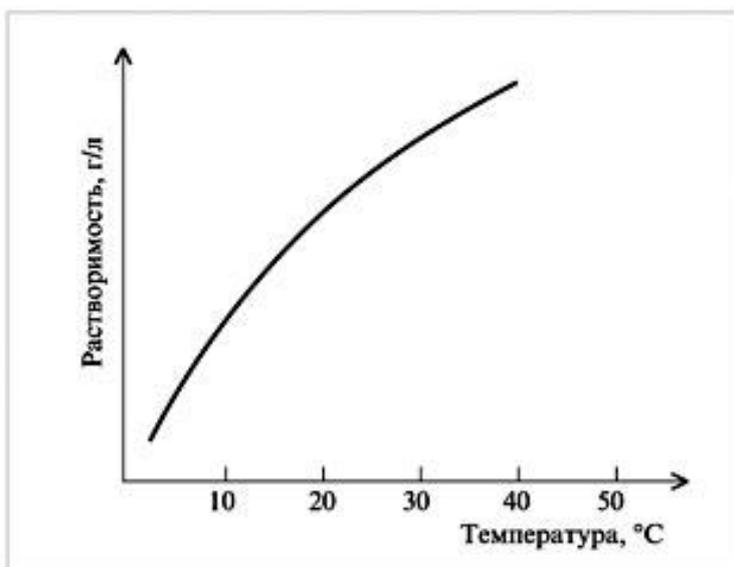
- 1) 200; 2) 300; 3) 450; 4) 500.



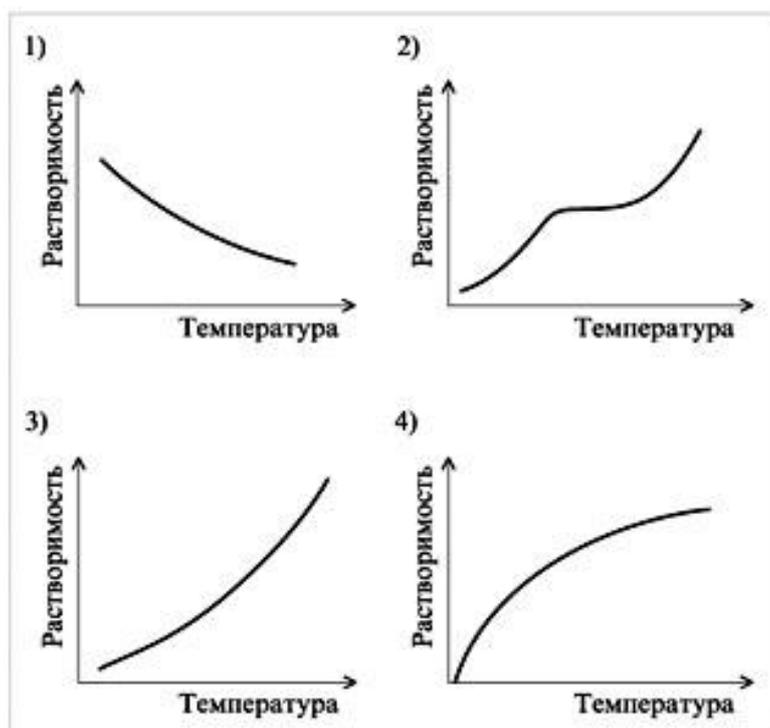
3) На рисунке изображена кривая растворимости некоторой соли. Насыщенный раствор данной соли при 40 °С осторожно охладили до 20 °С, после чего внесли в него небольшой кристаллик соли. При этом:

- 1) кристаллик растворился;
2) никаких видимых изменений не произошло;

3) началось образование и рост кристаллов.

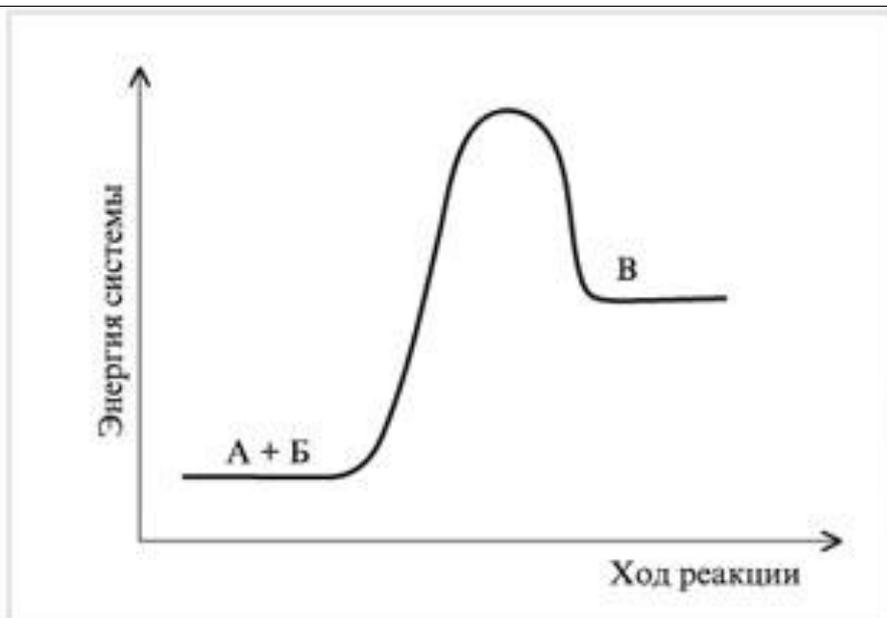


4) Зависимость растворимости нитрата калия KNO_3 в воде от температуры наиболее правильно изображает график:



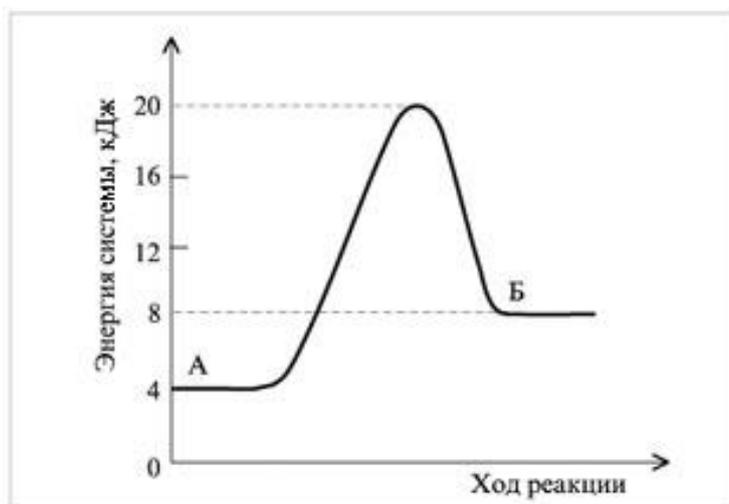
5) Что можно сказать о реакции $A + B \rightarrow V$ из графика, изображенного на рисунке?

- 1) Реакция идет очень быстро;
- 2) реакция экзотермическая;
- 3) реакция эндотермическая;
- 4) график описывает состояние равновесия.

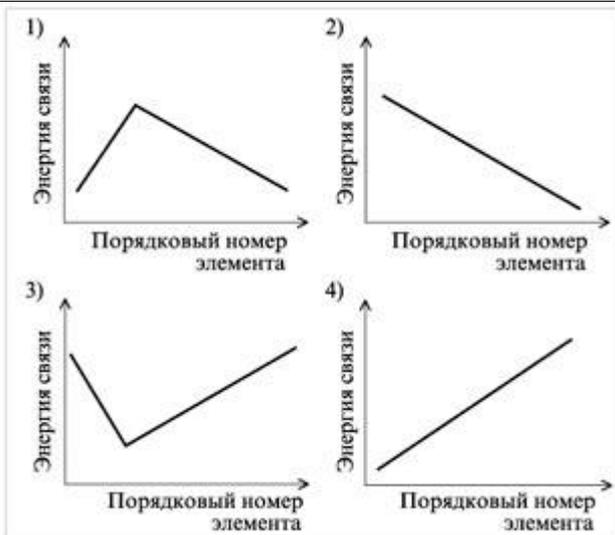


6) Рассмотрите внимательно представленную графическую зависимость (рисунок, см. с. 8). Энергия активации (кДж/моль) превращения вещества А в В равна:

- 1) +16; 2) +12; 3) +8; 4) +4.

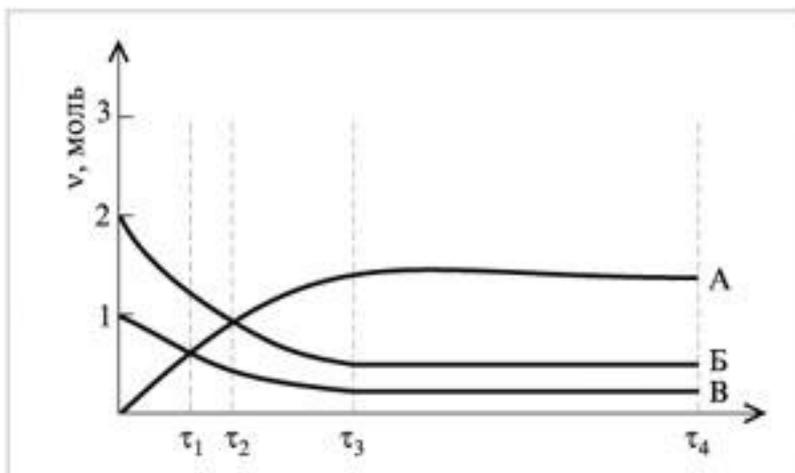


7) Энергия разрыва химической связи в молекулах галогенов по мере увеличения порядкового номера элемента будет изменяться примерно следующим образом:

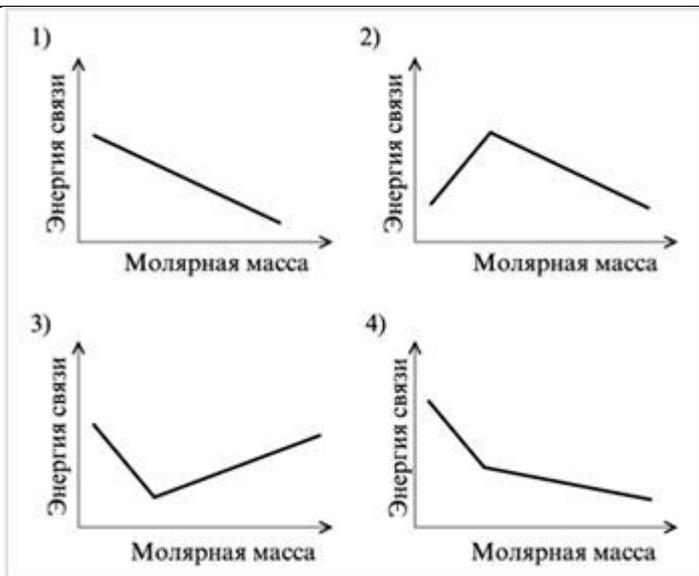


8) На рисунке представлены изменения количества веществ (ν , моль) реагентов и продуктов реакции получения оксида серы(VI) из оксида серы(IV) по мере достижения равновесия. Веществами А, Б и В являются соответственно:

- 1) SO_3 , SO_2 и O_2 ;
- 2) SO_2 , O_2 и SO_3 ;
- 3) SO_3 , O_2 и SO_2 ;
- 4) O_2 , SO_2 и SO_3 .

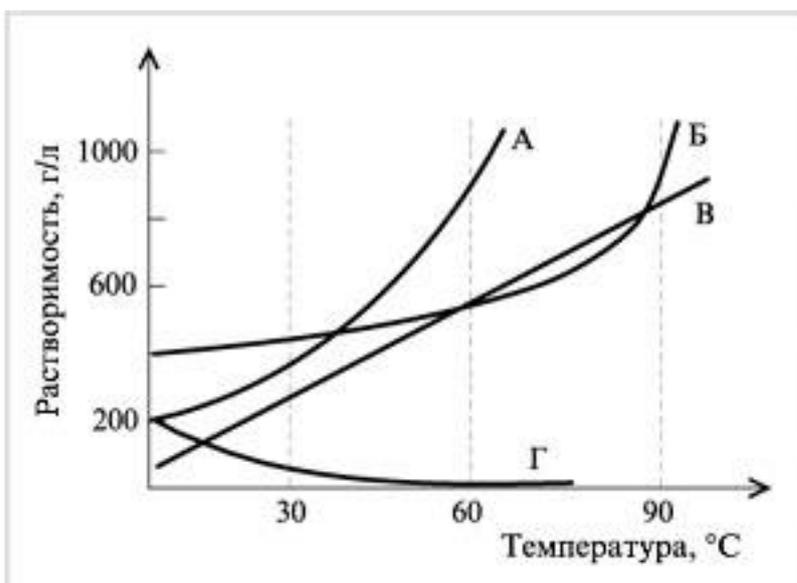


9) Прочность соединений в ряду $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{Te}$ изменяется, как показано на графике. Укажите верный вариант ответа.

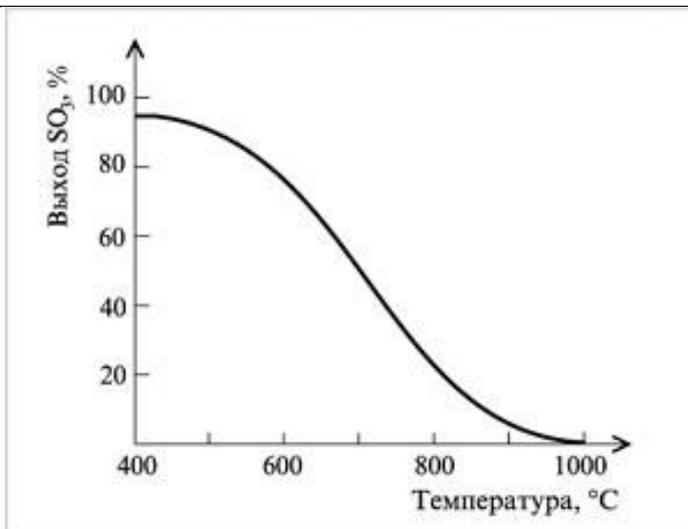


10) Изучите представленные на рисунке зависимости растворимости веществ А, Б, В, Г от температуры. Наибольшую растворимость при 30 °С имеет вещество:

- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;
- 4) Г.



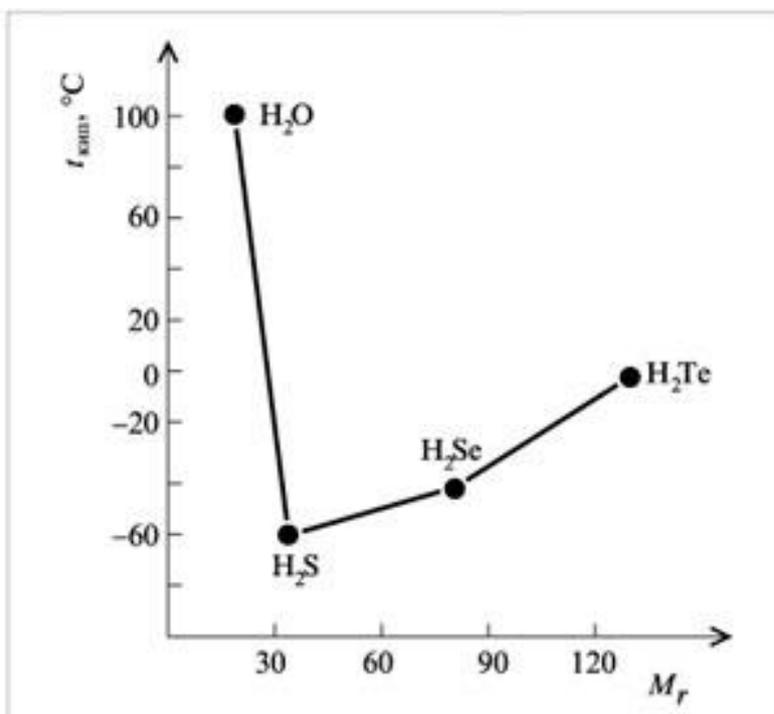
11) Используя приведенный график зависимости выхода SO_3 от температуры, можно определить, что окисление SO_2 в SO_3 будет идти с выходом 60% при температуре ... °С.



12) На приведенном далее графике показаны температуры кипения четырех соединений.

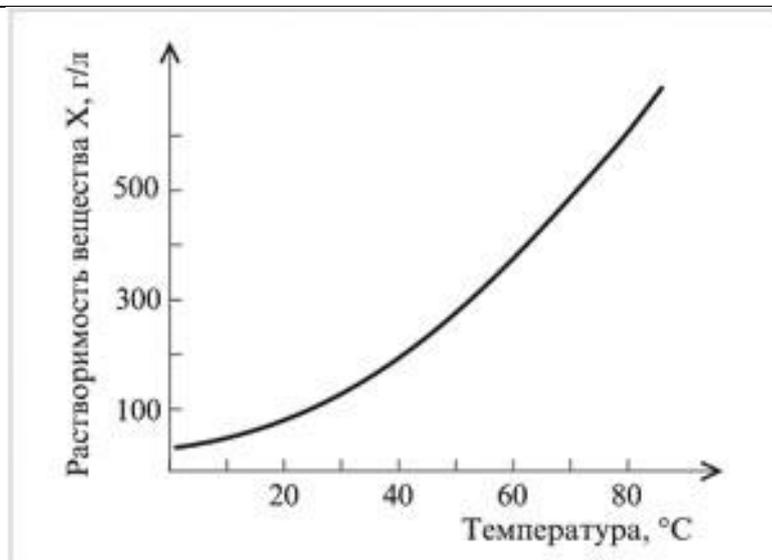
Температура кипения воды значительно отличается от температур кипения других приведенных водородных соединений, т.к.:

- 1) в молекуле воды между атомами ковалентная связь;
- 2) в молекуле воды между атомами ионная связь;
- 3) между молекулами воды возникает водородная связь;
- 4) между молекулами воды действуют вандерваальсовы силы притяжения.



13) График показывает растворимость вещества X в воде в зависимости от температуры. Вещество X массой 50 г растворили в 100 г воды при 100 °С, после чего приготовленный раствор стали охлаждать. Раствор становится насыщенным при температуре (°С):

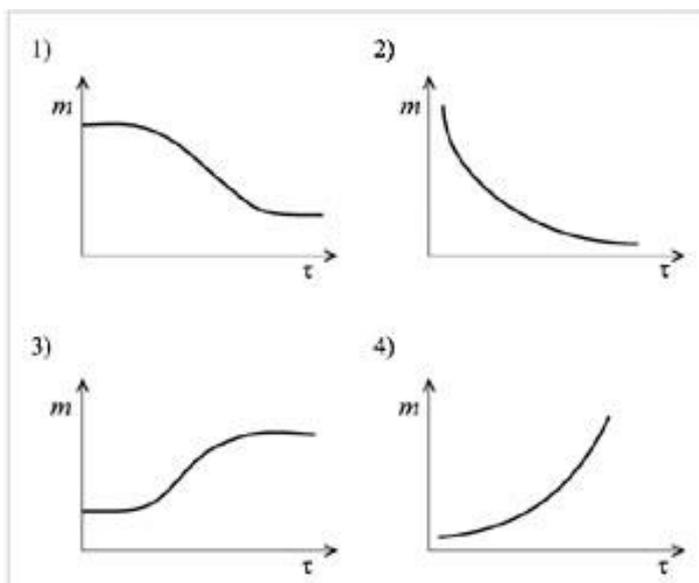
- 1) 30;
- 2) 50;
- 3) 60;
- 4) 70.



14) При взаимодействии 1 моль газообразного водорода с 1 моль кристаллического йода затрачивается примерно 50 кДж теплоты. Представьте графически зависимость изменения энергии замкнутой системы от времени реакции H_2 с I_2 в случаях:

- 1) при отсутствии катализатора;
- 2) в присутствии катализатора.

15) Бертолетову соль сильно нагревают в открытой кварцевой трубке до тех пор, пока она полностью не разложится. Правильно показывает изменение массы m вещества в реакционной трубке во времени τ график:



<p>Наименование обще профессиональных дисциплин с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР</p>	<p>Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР</p>	<p>Наименование предметных результатов ФГОС СОО, имеющих взаимосвязь с ОР ФГОС СПО</p>	<p>Наименование разделов/тем и рабочей программе по предмету</p>
<p>ОП.04 Физическая и коллоидная химия Уметь: - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций.</p>	<p>ПМ.04 Освоение профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа Уметь: - определять физические свойства веществ. ПК 4.2. Проводить оценку и контроль выполнения химического и физикохимического анализа.</p>	<p>ПР6 01. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке. ПР6 02. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий. Пру 03. сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.</p>	<p>Раздел 1. Алгебра и начала анализа. Тема 1.1. Повторение. Раздел 2. Геометрия. Тема 2.6. Координаты и векторы в пространстве.</p>

Варианты профессионально-ориентированных заданий:

Тема 1.1. Повторение.

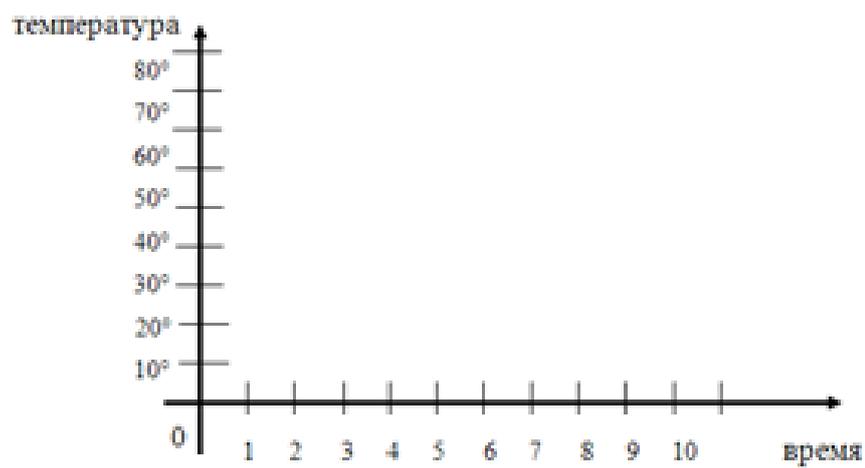
Задание 1. (Проценты в профессиональных задачах)

- 1) К 100г раствора, содержащего 23% жира, добавили еще сто граммов масла, содержащего 32% того же жира, сколько % жира в полученном растворе?
- 2) К 120 г раствора, содержащего 80% соли, добавили 480 г раствора, содержащего 20% той же соли. Сколько процентов соли содержится в получившемся растворе?
- 3) К 400г 15-ти % раствора прибавили 100г воды. Какова концентрация полученной жидкости
- 4) В результате очистки сырья количество примесей в нём уменьшилось от 20% в исходном сырье до 5% в очищенном. Сколько надо взять исходного сырья, чтобы получить 160 кг очищенного?
- 5) Раствор 18% соли (1 вещество) массой 2 кг разбавили стаканом воды (2 вещество) 0,25 кг. Какой концентрации раствор (1+2 вещество) в процентах в результате был получен? составлять 80% отпускной цены полученного из нее продукта.
- 6) Технический ацетилен содержит 2% примесей. Найдите объем чистого ацетилена, если объем баллон технического ацетилена 50л.
- 7) Известняк содержит 80% CaCO_3 . Определить массу CaCO_3 в 1т известняка.
- 8) В 96 г воды растворили 4 г поваренной соли. Чему равна процентная концентрация соли в растворе?
- 9) Концентрация сахара (сахарозы) в сиропе для варенья должна составлять 75%. Сколько сахара и воды следует взять для приготовления 3 кг сиропа?
- 10) Требуется приготовить 3 л 10%-го раствора хлорида натрия для засолки огурцов. Сколько поваренной соли и воды следует взять?
- 11) Плотность раствора примите равной плотности воды. Какую массу алюмокалиевых квасцов $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ следует взять для приготовления 1 л 3%-го раствора?
- 12) Вы купили в магазине уксус с содержанием уксусной кислоты 9%. Для заправки овощных салатов или добавки к пельменям рекомендуется использовать 4%-й уксус. Как его приготовить?
- 13) Мольная масса пятиводного сульфата меди (медный купорос) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ равна 250 г. Это количество вещества растворили в воде и получили 1 л раствора. Какова мольная концентрация раствора сульфата меди? Это же количество медного купороса растворили в воде, приливая воду до массы раствора 1000 г. Рассчитайте процентную концентрацию раствора.
- 14) В медицине раствор сульфата меди применяют в виде глазных капель. Его используют иногда как рвотное средство. Прием большой дозы сульфата меди может привести к сильному отравлению.
- 15) Какова масса хлорида натрия, необходимая для приготовления 0,250 мл 0,1М раствора?
- 16) Рассчитайте мольную концентрацию 20%-го раствора нитрата натрия NaNO_3 . Плотность раствора равна 1,15 г/мл.
- 17) Рассчитайте мольную концентрацию 96%-й серной кислоты, плотность которой равна 1,8 г/мл.
- 18) Ради интереса рассчитайте массу солей, которая может образоваться, если испарить всю воду озера Байкал. Объем озера 23 000 км³. Общее содержание солей в озере не превышает 100 мг/л.
- 19) Воды Байкала богаты кислородом, содержание которого около 10 мг/л. Сколько кислорода (мл) можно выделить из 1 л байкальской воды при н. у.?

Тема 2.6. Координаты и векторы в пространстве.

Задание 1. (Координаты в профессиональных задачах)

По экспериментальным данным нанесите точки зависимости температуры вещества от времени охлаждения.



<p>Наименование общепрофессиональных дисциплин с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР</p>	<p>Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР</p>	<p>Наименование предметных результатов ФГОС СОО, имеющих взаимосвязь с ОР ФГОС СПО</p>	<p>Наименование разделов/тем и рабочей программе по предмету</p>
<p>ОП.12 Основы предпринимательства Уметь: - осуществлять планирование производственной деятельности; - принимать управленческие решения.</p>	<p>ПМ.03 Организация лабораторно- производственной деятельности Уметь: - контролировать правильность и надежность испытаний; - проектировать производственные процессы в соответствии с принципами безопасности и требованиями профессиональных стандартов; Иметь опыт: - планировании и организации работы в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями; - анализе производственной деятельности и оценивании экономической эффективности работы; ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями. ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.</p>	<p>ПР6 01. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке. ПР6 02. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий. ПР6 03. Владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР6 05. Сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа; ПР6 07. сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать</p>	<p>Раздел 1. Алгебра и начала анализа. Тема 1.1. Повторение. Тема 1.9. Производная и ее применения. Раздел 3. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика. Тема 3.3. Случайные величины.</p>

вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

Пру 02.
сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

Пру 03.
сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

Пру 04.
сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

Пру 05. владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Варианты профессионально-ориентированных заданий:
Тема 1.1. Повторение.

Задание 1. (Проценты в профессиональных задачах)

а) Завод по производству нефтепродуктов увеличил ежедневный объем переработки нефти на 30%. На сколько процентов увеличится прибыль, получаемая заводом, если отпускная цена его продукции возросла на 25%, а стоимость переработки 1 т нефти возросла на треть и стала составлять 80% отпускной цены полученного из нее продукта.

б) Определить номинальную зарплату оператора за месяц, используя следующие данные: рабочий в течение месяца отработал 164 часа, часовая тарифная ставка – 47,5 руб., размер премии 50%, подоходный налог – 13%.

в) Рассчитать себестоимость изделия, если стоимость основных материалов равна 2000 у.е., зарплата основных производственных рабочих равна 30 000 у.е., цеховые расходы составляют 30% от прямых расходов, а общезаводские расходы 10%.

Тема 1.9. Производная и ее применения.

Задание 1. (Нахождение оптимального результата в задачах естественнонаучного профиля)

1) Пусть в краткосрочном периоде производственная функция зависит только от численности персонала и имеет вид: $Q = 6L^2 - 0,2L^3$, где Q – выпуск продукции, L – количество рабочих. Какой должна быть численность персонала и выпуск продукции, чтобы выпуск Q достигал максимального значения?

2) Фирма пытается осваивать несколько разных рынков. Функции спроса: $P_1 = 500 - Q^2$, $P_2 = 360 - 1,5Q^2$, где нижние индексы показывают тип рынка. Суммарная функция затрат имеет вид: $C = 50\,000 + 20Q^2$. Какую ценовую политику должна проводить фирма, чтобы прибыль была максимальной?

3) Полученное производственное задание может быть выполнено на десяти рабочих местах за 12 рабочих смен. Каждому рабочему выплачивают 1240 руб. за смену и 1200 руб. премиальных за выполнение всего задания. Оплата всего вспомогательного персонала составляет 1500 руб. за смену. На скольких рабочих местах следует выполнять задание, чтобы суммарная оплата была наименьшей? Чему будет равна эта оплата?

4) Зависимость между массой вещества M (г), полученной в некоторой химической реакции, и временем t (с) выражается уравнением: $M = 5t^2 + 6t$. Найти скорость реакции.

5) Функция издержек производства продукции некоторой фирмы имеет вид: $y(x) = 0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250$ (ден. ед.). Найти средние и предельные издержки производства и вычислить их значение при $x = 10$

6) Зависимость между издержками производства y и объемом выпускаемой продукции x на предприятии выражается функцией $y = 50x - 0,05x^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме 10 ед.

7) Производительность труда бригады может быть описана уравнением $y = -2,5t^2 + 15t + 100$, где $0 < t < 8$ – рабочее время в часах. Вычислить скорость и темп изменения производительности труда при $t = 2$ и $t = 7$.

Тема 3.3. Случайные величины

Задание 1. (Случайные величины в профессиональных задачах)

Имеются данные о рабочих – лаборант химического анализа:

№ п/п	Стаж работы, лет	Месячная выработка рабочего, тыс. руб.	№ п/п	Стаж работы, лет	Месячная выработка рабочего, тыс. руб.
1	1,0	200	16	6,0	256
2	1,0	202	17	5,0	241
3	3,0	205	18	6,5	252
4	6,5	290	19	9,0	264

5	9,2	298	20	9,0	270
6	4,4	250	21	1,0	234
7	6,9	280	22	10,5	276
8	2,5	230	23	10,1	262
9	2,7	223	24	5,5	245
10	16,0	310	25	2,5	240
11	13,2	284	26	5,0	244
12	14,0	320	27	5,3	252
13	11,0	295	28	7,5	253
14	12,0	279	29	7,0	252
15	4,5	222	30	8,0	262

1) По данным таблицы построить ряд распределения рабочих по стажу, образовав 5 групп с равными интервалами.

2) Для изучения зависимости между стажем работы и месячной выработкой рабочих произведите:

а) группировку рабочих по стажу, образовав 5 групп с равными интервалами. Каждую группу охарактеризуйте числом рабочих; средним стажем работы; месячной выработкой продукции – всего и в среднем на одного рабочего;

б) комбинационную группировку по двум признакам: стажу работы и месячной выработкой продукции на одного рабочего.