



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

«УТВЕРЖДЕНО»  
приказом директора колледжа  
от «01» 10 2024 г. №73/1-од

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **ОУП.04 Математика**

**общеобразовательного цикла  
основной образовательной программы**

**15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и  
автоматики**

*профиль обучения: технологический*

**г. Тольятти**

**РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательного цикла  
Председатель

И.Г. Воробьева  
01 10 2024г.

**СОГЛАСОВАНО**

Предметно-цикловой комиссии  
15.00.00 Машиностроение  
Председатель

Е.И. Харитонов  
01 10 2024г.

Составитель: И.Ю. Уткина, преподаватель

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 по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики, утверждённого приказом Министерства Просвещения Российской Федерации, № 903 от 30.11.2023, (зарегистрировано в Минюсте РФ 25.12.2023 г. № 76635)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	12
3. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.04 МАТЕМАТИКА .....	13
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	30
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.04 МАТЕМАТИКА .....	34
Приложение 1	
Примерная тематика индивидуальных проектов по предмету .....	36
Приложение 2	
Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО .....	38
Приложение 3	
Преемственность образовательных результатов ФГОС СОО (предметных) с образовательными результатами ФГОС СПО .....	41

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа учебного предмета ОУП.04 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) по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики;
- примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» технологического профиля (для профессиональных образовательных организаций);
- учебного плана по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики;
- рабочей программы воспитания по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Программа учебного предмета ОУП.04 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 ОУП.04 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 ОУП.04 Математика и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

### **1.1. Место учебного предмета в структуре основной образовательной программы:**

Учебный предмет ОУП.04 Математика изучается в общеобразовательном цикле основной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ООП СПО) по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик

контрольно-измерительных приборов и автоматики, на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

На изучение предмета ОУП.04 Математика по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики, отводится 254 часа в соответствии с учебным планом по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики.

В программе теоретические сведения дополняются практическими занятиями в соответствии с учебным планом по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики. Программа содержит тематический план, отражающий количество часов, выделяемое на изучение разделов и тем в рамках предмета ОУП.04 Математика.

Контроль качества освоения предмета ОУП.04 Математика проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на предмет, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерное тестирование. Результаты контроля учитываются при подведении итогов по предмету.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной экзаменационной работы по итогам изучения предмета.

## **1.2 Цели и задачи учебного предмета**

Реализация программы учебного предмета ОУП.04 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 и ПРу),
- подготовке обучающихся к освоению общих и профессиональных компетенций (далее – ОК, ПК) в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики.

В соответствии с ПООП 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 необходимости предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

В процессе освоения предмета ОУП.04 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**

Учебный предмет ОУП.04 Математика является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Предмет ОУП.04 Математика изучается на углубленном уровне.

Предмет ОУП.04 Математика имеет междисциплинарную связь с предметами общеобразовательного цикла ОУП.09 Физика, ОУП. 05 Информатика, и дисциплинами общепрофессионального цикла ОП. 02 Материаловедение, ОП.05. Техника выполнения слесарных работ, а также с междисциплинарными курсами (далее – МДК) профессионального цикла: МДК.01.01. Контрольно-измерительные приборы и электрические схемы различных систем автоматики МДК.01.02. Монтаж систем автоматизации профессиональными модулями (далее – ПМ): ПМ.01 Выполнение монтажа контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики, ПМ 02. Ведение наладки, юстировки и сдача в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики ПМ 03. Ведение технического обслуживания, эксплуатации и ремонта контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики.

Предмет ОУП.04 Математика имеет междисциплинарную связь с учебной дисциплиной СГ.08 Общие компетенции профессионала общепрофессионального цикла в части развития математической, финансовой, читательской 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 ОУП.04 Математика особое внимание уделяется:

- формированию представления о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формированию основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- формированию умения применять полученные знания при решении различных задач, в том числе профессиональных;
- формированию представления о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В программе по предмету ОУП.04 Математика, реализуемой при подготовке обучающихся по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики, профильно-ориентированное содержание находит отражение в темах:

1. Раздел 1. Алгебра и начала анализа
  - тема 1.1 Повторение курса математики основной школы
2. Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве
  - тема 2.1 Прямые и плоскости в пространстве

#### **1.4. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

В рамках программы учебного предмета ОУП.04 Математика обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для базового (ПРб) и углубленного уровня изучения (ПРу):

<b>Коды</b>	<b>Планируемые результаты освоения дисциплины включают</b>
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 06	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-

	исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
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 10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
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.
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (ЛРВР)</b>	
ЛРВР 4.2	Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР ВР15	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.
ЛР ВР16	Стремящийся к результативности на олимпиадах, конкурсах профессионального мастерства различного уровня (в том числе WorldSkills).
<b>Метапредметные результаты (МР)</b>	
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 05	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;
МР 06	Умение определять назначение и функции различных социальных институтов



МР 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
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.
<b>Предметные результаты базовый / углубленный уровень (ПРб/ПРу)</b>	
ПРб 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений 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;
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;

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.
--------	---

В процессе освоения предмета ОУП.04 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.

<b>Виды универсальных учебных действий ФГОС СОО</b>	<b>Коды ОК</b>	<b>Наименование ОК (в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики)</b>
Познавательные универсальные учебные действия (формирование собственной образовательной стратегии, сознательное формирование образовательного запроса)	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 06	ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
Коммуникативные универсальные учебные действия (коллективная и индивидуальная деятельность для решения учебных, познавательных,	ОК.04 ОК.05	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК. 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на

исследовательских, проектных, профессиональных задач)		государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
Регулятивные универсальные учебные действия (целеполагание, планирование, руководство, контроль, коррекция, построение индивидуальной образовательной траектории)	ОК.01 ОК.03	ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебного предмета ОУП.04 Математика и закладывается основа для формирования ПК в рамках реализации ООП СПО по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики

<b>Коды ПК</b>	<b>Наименование ПК (в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики)</b>
ВД. Выполнение монтажа контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики	
ПК.1.2.	Определять последовательность и оптимальные способы монтажа контрольно-измерительных приборов и электрических схем различных систем автоматики
ВД.. Ведение наладки, юстировки и сдача в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики	
ПК 2.1.	Определять последовательность и требования к основным этапам пусконаладочных работ контрольно-измерительных приборов и систем автоматики на основе инструкций изготовителя и нормативно-технических документов.
ВД. Ведение технического обслуживания, эксплуатации и ремонта контрольно-измерительных приборов и электрических систем автоматики	
ПК.3.2.	Определять последовательность и оптимальные режимы технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.
ПК. 3.3.	Осуществлять поверку, калибровку и проверку контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

## ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>224</b>
<b>Всего учебных занятий</b>	<b>224</b>
<b>Основное содержание</b>	<b>224</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	146
практические занятия	60
контрольные работы	10
<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	<b>23</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	7
практические занятия	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>-</b>
<b>Консультации</b>	<b>12</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме письменной экзаменационной работы</b>	<b>6</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.04 МАТЕМАТИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и практические занятия		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
1	2		3	4	5	6
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>			
	1	Математика в науке, технике и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальности СПО.	1  1	ПРб 01, ЛР 05,09,13 МР 01, 09	ОК 01,ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 05,ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР15, ЛРВР 16, ПозН
<b>Раздел 1</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>19</b>			
<b>Тема 1.1 Повторение курса математики основной школы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>			
	2	Целые и рациональные числа. Понятие о числе, периодическая дробь, представление периодической дроби в обыкновенную. Действительные числа. Модуль действительного числа. Правила округления чисел. Приближенные вычисления. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	1  1  1  1  1	ПРб 01, ПРу 02, МР 09	ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
	3	<b>Практическое занятие №1</b> Арифметические действия над числами. Нахождение приближенных значений величин.	1  1			
	4	<b>Практическое занятие № 2.</b> Определение погрешностей измерений. Определение погрешностей измерений.	1  1			
	5	Системы уравнений. Основные способы решения систем уравнений.	1			
		<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	<b>7</b>	ПРб 01,	ПК 1.1-1.5,	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН

	6	Приближенные вычисления, погрешности измерений в автоматизации.	1	ПРy 02, МР 03,09	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05,ОК 09	
	7	<b>Практическое занятие № 3.</b> Расчет частоты отказов средств автоматизации. Расчет интенсивность отказов $\lambda(t)$ средств автоматизации.	1			
			1			
	8	<b>Практическое занятие № 4.</b> Вычисление устойчивости систем автоматического управления. Вычисление устойчивости систем автоматического управления.	1			
			1			
9	<b>Практическое занятие № 5.</b> Расчёт исполнительного механизма пропускной способности для жидкостей. Контрольная работа № 1 по теме: «Повторение курса математики основной школы»	1				
		1				
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов</b>		<b>3</b>			
	1.Составление плана текста, конспектирование текста по теме: «Оценка погрешности и применение сложных процентов в расчетах» 2.Работа с лекционным материалом по теме: «Вычисление абсолютной и относительной погрешностей» 3.Подготовка к практическому занятию по теме: «Действия над комплексными числами»					
<b>Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>Геометрия</b>		<b>17</b>			
<b>Тема 2.1 Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>13</b>			
	10	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей.	1	ПР6 02,03 ПРy02 ЛР 06,07,08	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2,	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
		Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование.	1			
		Взаимное расположение двух прямых в	1			

		пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей	1 1 1 1	МР 02,04, МР 05,08	ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	
	11	Теорема о трех перпендикулярах. Площадь ортогональной проекции.	1 1			
	12	<b>Практическое занятие №6</b> Параллельность прямой и плоскости. Параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	1 1			
	13	<b>Практическое занятие №7</b> Геометрические преобразования пространства. Контрольная работа № 2 по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».	1 1			
		<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	<b>4</b>			
	14	Определение графическим методом общей статической характеристики цепи обратной связи. Определение графическим методом общей статической характеристики цепи обратной связи.	1 1	ПРб 02,03 ПРy02 ЛР 06,07,08 МР 02,04, МР 05,08	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
	15	<b>Практическое занятие №8</b> Построение графика зависимости характеристики частоты $\alpha(t)$ от времени $(t)$ . Построение графика зависимости характеристики частоты $\alpha(t)$ от времени $(t)$ .	1 1			
		<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов</b>	<b>4</b>			
		1.Подготовка презентации по теме: «Геометрические преобразования: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости»				
		2.Подготовка доклада по теме: «Параллельное проектирование».				

<b>Раздел 3 Координаты и векторы</b>	<b>Геометрия</b>		<b>17</b>			
<b>Тема 3.1 Координаты и векторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>13</b>			
	16	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.	1 1 1	ПРб 02,03, ПРу02 ЛР 06,07,08  МР 02,04, МР 05,08	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
	17	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач	1 1 1 1 1 1			
	18	<b>Практическое занятие №9</b> Расстояние между двумя точками. Вычисление координат середины отрезка.	1 1			
	19	<b>Практическое занятие №10</b> Использование координат и векторов при решении прикладных и математических задач. Контрольная работа №3 по теме: «Координаты и векторы».	1 1			
		<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	<b>4</b>			
	20	Векторное пространство в профессиональных задачах. Скалярное произведение векторов. Построение графика зависимости ВБР (времени безотказной работы) от времени ( $t$ ).	1 1			
	21	<b>Практическое занятие № 11.</b> Построение графика зависимости интенсивности отказов $\lambda(t)$ от времени ( $t$ ). Построение графика зависимости интенсивности отказов $\lambda(t)$ от времени ( $t$ ).	1 1			



<b>Раздел 4 Основы тригонометрии Тригонометри- ческие функции.</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>42</b>			
<b>Тема 4.1 Основные понятия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>			
	22	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла	1 1 1 1	ПР6 03,04, ПРy 01,02, ЛР05,08,10	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
	23	<b>Практическое занятие №12</b> Радианный метод измерения углов вращения. Связь с градусной мерой.	1 1			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>			
	24	Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Формулы половинного угла.	1 1 1 1 1 1			
	25	<b>Практическое занятие №13</b> Решение задач по основным тригонометрическим тождествам. Решение задач по основным тригонометрическим тождествам.	1 1			
	26	<b>Практическое занятие №14</b> Решение задач по формулам двойного угла. Решение задач по формулам половинного угла. Зачет по темам.	1 1			
<b>Тема 4.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>			

<b>Преобразование простейших тригонометрических выражений</b>	27	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента	1 1			
	28	<b>Практическое занятие №15</b> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1 1			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>9</b>			
	29	Уравнение вида $\cos x = a$ , $\sin x = a$ . Уравнение вида $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ . Решение простейших тригонометрических уравнений сводящиеся к квадратным. Решение простейших тригонометрических уравнений решаемые разложением на множители, однородные. Решение простейших тригонометрических неравенств.	1 1 1 1 1			
<b>Тема 4.4 Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	30	<b>Практическое занятие №16</b> Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических уравнений.	1 1			
	31	<b>Практическое занятие №17</b> Решение простейших тригонометрических неравенств. Контрольная работа №4 по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1 1			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>13</b>			
<b>Тема 4.5 Тригонометрические функции</b>	32	Функции, их свойства. Способы задания функций. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность	1 1 1 1	ПР6 03,04, ПРy 01,02, ЛР05,08,10 МР03,07,08	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН

		тригонометрических функций. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.	1 1 1 1		ОК 01-05, ОК 09	
	33	Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций.	1 1 1			
	34	<b>Практическое занятие №18</b> Преобразование графиков тригонометрических функций. Контрольная работа №5 по теме: «Тригонометрические функции»	1 1			
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов</b>		<b>5</b>			
	1.Презентация по теме: «Из истории тригонометрии. Для чего нужна тригонометрия» 2.Работа с лекционным материалом по теме: «Основные понятия тригонометрии» 3.Решение задач, выполнение упражнений по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства» 4.Подготовка к практическому занятию по теме: «Обратные тригонометрические функции»					
<b>Раздел 5 Производная функции, ее применение.</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>37</b>			
<b>Тема 5.1 Последовательности.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>			
	35	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности.	1 1 1	ПРб 01,05, ПРy02,03,	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1,	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16,ПозН

		Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке.	1 1 1	ПРy 04 ЛР 05,09,13 МР 01,04, МР 09	ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	
	36	<b>Практическое занятие №19</b> Способы задания последовательностей. Способы задания последовательностей.	1 1			
	37	<b>Практическое занятие №20</b> Вычисление пределов функции в точке. Вычисление пределов функции на бесконечности.	1 1			
<b>Тема 5.2</b> <b>Понятие производной.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>			
	38	Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Понятие производной функции. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования	1 1 1	ПРб 01,05, ПРy02,03, ПРy 04 ЛР 05,09,13 МР 01,04, МР 09	ОК 01-05, ОК 09	
		Производные суммы, разности, произведения, частного.	1			
<b>Тема 5.3</b> <b>Производные тригонометрических функций.</b> <b>Производная сложной функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>			
	39	Определение сложной функции. Производные сложных функций. Производная тригонометрических функций. Производные основных элементарных функций.	1 1 1	ПРб 01,05, ПРy02,03, ПРy 04 ЛР 05,09,13 МР 01,04, МР 09	ОК 01-05, ОК 09	
	40	<b>Практическое занятие №21</b> Правила вычисления производных. Вычисление производных сложной функции	1 1			
<b>Тема 5.4</b> <b>Геометрический и физический смысл производной.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>			
	41	Вторая производная. Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$ .	1 1	ПРб 01,05, ПРy02,03,	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1,	

<b>Исследование функций и построение графиков.</b>		Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$ . Применение производной к исследованию функций.	1 1 1 1	ПРy 04 ЛР 05,09,13 МР 01,04, МР 09	ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	
	42	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.	1  1 1 1			
	43	<b>Практическое занятие №22</b> Нахождение наибольшего и наименьшего значения функций. Построение графиков функции.	1 1			
	44	<b>Практическое занятие №23</b> Точки экстремума. Монотонность функции.	1 1			
	45	<b>Практическое занятие №24</b> Графики дробно-линейных функций. Контрольная работа №6 по теме: «Производная функции, ее применение»	1 1			
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		<b>2</b>			
	46	<b>Практическое занятие № 25</b> Физический смысл производной в профессиональных задачах технологического профиля. Решение задач профессиональной направленности. Зачет по теме.	1 1			
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов</b>		<b>4</b>			

	1.Выполнение учебно – исследовательской работы по теме: «Последовательности. Производная». 2.Подготовка презентации по теме: «Понятие дифференциала и его приложения».					
Раздел 6 Многогранник и и тела вращения	Геометрия		53			
Тема 6.1 Многогранник и	Содержание учебного материала		24			
	47	Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Многогранные углы. Представление о правильных многогранниках.	1 1 1 1	ПРб 01,06, ПРy 02, 03 ЛР06,07,08 МР 02,04, М05,08	ОК 01-05,  ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
	48	Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение.	1 1			
	49	Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда.	1 1			
	50	Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	1 1			
	51	Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.	1 1			
	52	Практическое занятие №26 Призма. Прямая и наклонная призма. Параллелепипед. Куб.	1 1			
	53	Практическое занятие №27 Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	1 1			
	54	Практическое занятие №28 Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1 1			

	55	<b>Практическое занятие №29</b> Параллелепипед. Куб. Симметрии в кубе, в параллелепипеде.	1			
			1			
	56	<b>Практическое занятие №30</b> Сечения куба. Сечения призмы и пирамиды.	1			
			1			
<b>Тема 6.2 Тела и поверхности вращения</b>	57	<b>Практическое занятие №31</b> Тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Симметрия в призме и пирамиде.	1	ПРб 01,06, ПРy 02, 03 ЛР06,07,08  МР 02,04, М05,08	ОК 01-05,  ОК 09	
			1			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>			
	58	Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра. Основание, высота, боковая поверхность.	1			
			1			
	59	Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса. Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса.	1			
			1			
	60	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы. Касательная плоскость к сфере.	1			
<b>Тема 6.3 Измерения в геометрии</b>			1	ПРб 01,05, ПРy02,03, ПРy 04 ЛР 05,09,13	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6	
	61	<b>Практическое занятие №32</b> Осевые сечения. Сечения, параллельные основанию.	1			
			1			
	62	<b>Практическое занятие №33</b> Шар и сфера, их сечения. Зачет по пройденным темам.	1			
			1			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>15</b>			
	63	Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.	1			
			1			
			1			
			1			
			1			

	64	Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел.	1 1	МР 01,04, МР 09	ОК 01-05, ОК 09	
	65	Объемы поверхности многогранников и тел вращения. Площади поверхности многогранников и тел вращения	1 1			
	66	Практическое занятие №34 Вычисление объемов тел. Вычисление поверхностей вращения.	1 1			
	67	Практическое занятие №35 Подобие тел. Отношение объемов подобных тел.	1 1			
	68	Практическое занятие №36 Подобие тел. Отношение площадей поверхностей подобных тел. Контрольная работа №7 по теме: «Многогранники и тела вращения»	1 1			
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		<b>4</b>			
	69	Практическое занятие №37 Расчет объема вместимости веществ. Расчет вместимости жидкости в сосудах разной формы.	1 1			
	70	Комбинации геометрических тел. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.	1 1			
<b>Раздел 7 Первообразная функции, ее применение.</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>14</b>			
<b>Тема 7.1 Первообразная функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>			
	71	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для	1 1	ПР6 01, 05, ПРy 02,03, ПРy 04 ЛР05,09,13 МР01,04,09	ОК 01-05, ОК 09	По ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16,ПозН



		функции $y=f(x)$ . Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной.	1  1			
<b>Тема 7.2 Интеграл и его применение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>			
	72	Понятие неопределенного интеграла. Нахождение неопределенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.	1 1 1 1	ПР6 01, 05, ПРy 02,03, ПРy 04 ЛР05,09,13 МР01,04,09	ОК 01-05, ОК 09	
	73	<b>Практическое занятие №38</b> Вычисление определенных интегралов различными способами. Вычисление определенных интегралов различными способами.	1  1			
	74	<b>Практическое занятие №39</b> Вычисление площадей с помощью интегралов. Контрольная работа №8 по теме: «Первообразная функции, ее применение»	1  1			
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		<b>2</b>			
	75	<b>Практическое занятие №40</b> Применения интеграла в физике, геометрии. Применение интеграла в задачах профессиональной направленности технологического профиля. Зачет по теме.	1  1			
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов</b>		<b>4</b>			
	Выполнение учебно – исследовательской работы по теме: «Примеры применения интеграла в физике, геометрии и технике».					
<b>Раздел 8 Степени и</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>16</b>			

корни. Степенная функция. Показательная функция.					
Тема 8.1 Корни и степени.	Содержание учебного материала		8		
	76	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Свойства корня n-ой степени. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ и их свойства и графики.	1 1	ПР6 02,04, ПРy 02 ЛР 05,08,10 МР03,07,08	ОК 01-05, ОК 09  ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16,ПозН
	77	Понятие степени с любым рациональным показателем. Корни и степени. Степени с рациональными действительными показателями, их свойства.	1 1		
	78	<b>Практическое занятие №41</b> Нахождение значений степеней с действительными показателями. Сравнение степеней	1 1		
	79	<b>Практическое занятие № 42</b> Преобразования выражений, содержащих степени. Преобразование выражений с корнями n-ой степени.	1 1		
Тема 8.2 Степенная и показательная функция.	Содержание учебного материала		8		
	80	Степенные функции, их свойства и графики. Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально графическим методом	1 1 1 1	ПР6 02,04, ПРy 02 ЛР 05,08,10 МР03,07,08	ОК 01-05, ОК 09
	81	<b>Практическое занятие №43</b> Степенная функция, её график и свойства. График степенной функции.	1 1		
	82	<b>Практическое занятие №44</b> Показательная функция, ее свойства.	1		

		График показательной функции. Зачет по темам.	1			
<b>Раздел 9. Логарифмы. Логарифмическая функция.</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>10</b>			
<b>Тема 9.1 Логарифмы. Логарифмическая функция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>			
	83	Логарифм числа. Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество.	1 1	ПР6 02,04, ПРy 02 ЛР 05,08,10 МР03,07,08	ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16,ПозН
	84	Десятичные и натуральные логарифмы, число e. Операция логарифмирования.	1 1			
	85	<b>Практическое занятие №45</b> Вычисление логарифмов. Сравнение логарифмов.	1 1			
	86	Логарифмическая функция, ее свойства. График логарифмической функции. Зачет по теме.	1 1			
	87	Преобразование и решение логарифмических выражений и уравнений. Контрольная работа №9 по теме: «Логарифмы. Логарифмическая функция».	1 1			
<b>Раздел 10. Элементы комбинаторик и, статистики и теории вероятностей.</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>12</b>			
<b>Тема 10.1 Основные понятия комбинаторик и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>			
	88	Комбинаторика. Бином Ньютона.	1 1	ПР6 07,08, ПРy 02,03, ПРy 05 ЛР 05,07,13	ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
	89	<b>Практическое занятие №46</b> Решение комбинаторных задач. Решение задач на перебор вариантов.	1 1			

	90	<b>Практическое занятие №47</b> Решение задач по теме «Бином Ньютона». Решение задач по теме «Треугольник Паскаля».	1 1	MP01,05,08		
<b>Тема 10.2</b> <b>Элементы теории вероятностей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>			
	91	Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.	1 1	ПРб 07,08, ПРy 02,03, ПРy 05 ЛР 05,07,13 MP01,05,08	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР 15, ЛРВР 16, ПозН
	92	Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Понятие о законе больших чисел. Зачет по темам.	1 1			
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		<b>2</b>			
	93	Расчет вероятности безотказной работы средств автоматизации. Расчет вероятностей безотказной работы элементов исходной схемы автоматизации.	1 1			
<b>Раздел 11</b> <b>Уравнения и неравенства</b>	<b>Алгебра и начала анализа</b>		<b>15</b>			
<b>Тема 11.1</b> <b>Уравнения и неравенства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>15</b>			
	94	Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения уравнений.	1 1	ПРб 07,08, ПРy 02,03, ПРy 05 ЛР 05,07,13 MP01,05,08	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1- 3.6 ОК 01-05, ОК 09	ЛРВР 4.2, ЛРВР15, ЛРВР16 Познавательное
	95	Рациональные уравнения и системы. Иррациональные уравнения и системы. Рациональные, иррациональные неравенства.	1 1 1			
	96	Показательные уравнения и системы. Логарифмические уравнения и системы. Тригонометрические уравнения и системы. Показательные и тригонометрические неравенства.	1 1 1 1			
	97	<b>Практическое занятие №48</b> Решение уравнений: разложение на множители. Введение новых переменных, подстановка	1 1			
	98	<b>Практическое занятие №49</b> Решение	1			

		уравнений графическим методом. Контрольная работа № 10 по теме: «Уравнения и неравенства».	1			
	99	<b>Практическое занятие №50</b> Решение неравенств методом интервалов. Нестандартные способы решения уравнений. Подготовка к экзамену.	1  1			
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студентов</b>		<b>2</b>			
	Подготовка презентации по теме: «Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики»					
<b>ИТОГО:</b>			<b>224</b>			
Консультации			<b>12</b>			
Итоговая аттестация в форме <b>письменной экзаменационной работы</b>			<b>6</b>			

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **4.1. Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».**

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

### **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **4.2.1. Основные печатные издания**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
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., 2021
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., 2021
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., 2021

5. Башмаков М.И. Математика: Учебник. — М., 2020.

6. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности. — М., 2020. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала математического анализа: Учебник 10—11 классы. — М.И., 2020.

7. Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2020.

8. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала математического анализа: Учебник 10—11 классы. — М.И., 2020.

9. Александров, А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник / А.Д. Александров, Л.А. Вернер, В.И. Рыжик. – М.: Издательство «Просвещение», 2020. – 257 с. – ISBN: 978-5-09-062551-7 / - Текст : непосредственный

10. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М.: Мнемозина, 2020. - 457 с. – ISBN: 978-5-346-01200-9 / - Текст : непосредственный

11. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М.: Мнемозина, 2020. - 351 с. – ISBN 978-5-346-03199-4/ - Текст : непосредственный

12. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.] - М.: Мнемозина, 2020. - 336 с. – ISBN: 978-5-346-01202-3/ - Текст : непосредственный

13. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.], - М.: Мнемозина, 2020. - 137 с. – ISBN: 978-5-346-02411-8/ - Текст : непосредственный

14. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.

15. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2021.

16. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2020.

17. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2020.

18. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2020.

19. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2020.

20. Башмаков М.И. Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач:

учеб. пособие. — М., 2020.

21. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.

22. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2020.

23. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2020.

24. Игнатьева Е.С, Сборник методических указаний по выполнению практических работ студентами по дисциплине «Математика»/ ТМК, 2022.

25. Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2022

26. Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2020.

#### **4.2.2. Дополнительные источники**

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.



11. Макаров, С.И. Математика для экономистов: учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2022. — 263 с. — ISBN 978-5-406-08853-1. — URL: <https://book.ru/book/941744> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
12. Королев, В.Т. Математика для нематематических специальностей и направлений: учебник / Королев В.Т. — Москва: КноРус, 2022. — 218 с. — ISBN 978-5-406-09096-1. — URL: <https://book.ru/book/942444> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
13. Башмаков, М.И. Математика. Практикум: учебно-практическое пособие / Башмаков М.И., Энтина С.Б. — Москва: КноРус, 2021. — 294 с. — ISBN 978-5-406-05758-2. — URL: <https://book.ru/book/939104> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
14. Гусева, Н.И. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 1: учебное пособие / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. — Москва: КноРус, 2021. — 527 с. — ISBN 978-5-406-05196-2. — URL: <https://book.ru/book/938044> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
15. Гусева, Н.И. Сборник задач по геометрии в 2-х частях. Часть 2: учебное пособие / Гусева Н.И., Денисова Н.С., Тесля О.Ю. — Москва: КноРус, 2021. — 528 с. — ISBN 978-5-406-05200-6. — URL: <https://book.ru/book/938045> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
16. Денежкина, И.Е. Теория вероятностей и математическая статистика в вопросах и задачах: учебное пособие / Денежкина И.Е., Степанов С.Е., Цыганок И.И. — Москва: КноРус, 2021. — 254 с. — ISBN 978-5-406-06732-1. — URL: <https://book.ru/book/938240> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
17. Башмаков, М.И. Математика: учебник / Башмаков М.И. — Москва: КноРус, 2020. — 394 с. — ISBN 978-5-406-01567-4. — URL: <https://book.ru/book/935689> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
18. Седых, И.Ю. Математика: учебник / Седых И.Ю., Криволапов С.Я., Шевелев А.Ю. — Москва: КноРус, 2019. — 719 с. — ISBN 978-5-406-05914-2. — URL: <https://book.ru/book/929527> (дата обращения: 29.09.2021). — Текст: электронный.
19. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
20. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.04 МАТЕМАТИКА

Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты –ПРб/у )		Методы оценки
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"> <li>- выполнение и защита презентации,</li> <li>- подготовка реферата.</li> </ul>
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"> <li>- выполнение и защита презентации,</li> <li>- подготовка сообщений;</li> <li>- экзамен</li> </ul>
ПРб 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение контрольной работы,</li> <li>- устный опрос,</li> <li>- тестирование.</li> </ul>
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"> <li>- выполнение контрольной работы,</li> <li>- устный опрос,</li> <li>- тестирование;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
ПРб 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос,</li> <li>- тестирование,</li> <li>- подготовка сообщений</li> </ul>
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"> <li>- выполнение практической работы,</li> <li>- выполнение контрольной работы,</li> <li>- устный опрос,</li> <li>- тестирование,</li> <li>- выполнение и защита презентации,</li> <li>- подготовка сообщений;</li> </ul>
ПРб 07	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение практической работы,</li> <li>- выполнение контрольной работы,</li> <li>- устный опрос,</li> </ul>

	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;	- тестирование.
ПРб 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;	- выполнение практической работы, - тестирование, - подготовка сообщений
ПРу 01	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;	- выполнение практической работы, - выполнение контрольной работы, - устный опрос, - тестирование, - экзамен
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;	- выполнение практической работы, - выполнение контрольной работы, - устный опрос, - тестирование, - выполнение и защита презентации, - подготовка реферата и сообщений;
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;	- выполнение практической работы, - выполнение контрольной работы, - устный опрос, - тестирование, - выполнение и защита презентации, - подготовка сообщений
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;	- выполнение практической работы, - выполнение контрольной работы, - устный опрос, - тестирование,  -зачет.
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.	- выполнение практической работы, - выполнение контрольной работы, - устный опрос, - тестирование, - экзамен.

### Примерная тематика индивидуальных проектов по предмету

1. Математика в профессии «Мастер промышленного оборудования».
2. Монтажные, ремонтные и наладочные работы глазами математика.
3. Построение чертежей слесарных конструкций.
4. Симметрия в слесарных конструкциях.
6. Рабочая биография оружейника Г.С. Шпагина.
7. Без мерной линейки или измерение голыми руками.
8. Геометрия в слесарных конструкциях.
9. Геометрия и инженерная графика.
10. Метод координат в слесарном деле.
11. Решение задач на смеси и сплавы.
12. Диаграммы состояния металлов и сплавов.
13. Геометрические характеристики плоских сечений.
14. Вездесущая математика.
15. Приборы, инструменты и приспособления для измерений.
16. Задачи на наибольшее и наименьшее значение величин и методы их решения.
17. Зачем человеку нужны измерения в разные времена?
18. Геометрия Лобачевского.
19. Знакомое и незнакомое магическое число  $\Pi$ .
20. Золотая пропорция.
21. Замечательные кривые.
22. Замечательные точки треугольника.
23. Извлечение квадратных корней без калькулятора.
24. Квадратные уравнения в Древнем Вавилоне.
25. Квадратные уравнения в трудах Аль-Хорезми.
26. Квадратичная функция в строительстве и архитектуре.
27. Квадратичная функция в физике.
28. Курьезы, софизмы, парадоксы в математике.
29. Математическое моделирование и его практическое применение.
30. Оптические иллюзии и их применение.
31. Геометрия в национальных орнаментах.
32. Поверхности многогранников.
33. Производная и ее практическое применение.
34. Гармония и математика.
35. Разработка логических игр.
36. Числа с собственными именами.
37. Самое интересное число.
38. Семь величайших загадок математики.
39. Серьезное и курьезное в числах.
40. Сложные проценты в реальной жизни.

41. Тригонометрия вокруг нас.

42. Тригонометрия в окружающем нас мире и жизни человека.

## Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО

Наименование ОК, ПК согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов (ЛР) согласно ФГОС СОО	Наименование метапредметных (МР) результатов согласно ФГОС СОО
ОК. 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	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	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
ОК. 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ПК 1.2. Определять последовательность и оптимальные способы монтажа контрольно-измерительных приборов и электрических схем различных систем автоматики ПК 3.3. Осуществлять поверку, калибровку и проверку контрольно-измерительных приборов и систем автоматики	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	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
ОК. 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	ЛР13 Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных	МР 04 Готовность и способность к самостоятельной информационно-

<p>личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ПК 1.2. Определять последовательность и оптимальные способы монтажа контрольно-измерительных приборов и электрических схем различных систем автоматики</p> <p>ПК 3.3. Осуществлять поверку, калибровку и проверку контрольно-измерительных приборов и систем автоматики</p>	<p>жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем</p>	<p>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>ОК. 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>ЛР 06 Толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям</p>	<p>МР 02 Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты</p>
<p>ОК. 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>ЛР 04 Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире</p>	<p>МР 06 Умение определять назначение и функции различных социальных институтов</p>

ОК. 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	ЛР10 Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений	МР 07 Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей
ОК. 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках..	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	МР 05 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
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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	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



**Преимственность образовательных результатов  
ФГОС СОО (предметных) с образовательными результатами ФГОС СПО**  
(профессионально-ориентированная взаимосвязь общеобразовательного предмета с профессией)

Наименование общеобразовательных 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><b>ОП.03. Допуски, посадки и технические измерения</b>  <b>Уметь:</b>  - проектировать технологические процессы с использованием баз данных типовых технологических процессов в диалоговом, полуавтоматическом и автоматическом режимах;  <b>Знать:</b>  - терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;</p>	<p><b>ПМ 01.</b> Выполнение монтажа контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики  <b>МДК.01.01.</b> Контрольно-измерительные приборы и электрические схемы различных систем автоматики  <b>Опыт практической деятельности:</b>  выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;  <b>Уметь:</b> выявлять условия работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации.  <b>ПК.1.2.</b> Определять последовательность и оптимальные способы монтажа контрольно-измерительных</p>	<p><b>ПР6 06</b> 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</p>	<p><b>Тема 1.1</b>  <b>Повторение курса математики основной школы</b>  <b>Практическое занятие № 2.</b>  Определение погрешностей измерений.</p>

# **Варианты профессионально-ориентированных заданий:**

## **Практическое занятие № 2.** Определение погрешностей измерений.

Решить задачи:

Задача 1.

На платформу весов поставили эталонную гирю весом 1 кг. Весы показали значение 1,005 кг. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения. Найти приведенную погрешность весов, если верхний предел измерения (нормирующее значение) равен 5 кг.

Задача 2.

При проверке методом сличения последовательно включили поверяемый и эталонный амперметр. Эталонный амперметр показал 2,4 А, поверяемый амперметр показал 2,45 А. Предел измерений поверяемого амперметра 3 А. Для поверяемого амперметра определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

Задача 3.

Поверяемый термометр в тающем льду показал 0,5°C, а в кипящей воде 101°C. Предел измерений термометра 150°C. Определить абсолютные погрешности термометра при этих температурах и максимальную приведенную погрешность термометра.

Действительно значение температуры кипения –  $T_k=100^{\circ}\text{C}$

Действительное значение температуры таяния льда  $T_t=0^{\circ}\text{C}$

Задача 4.

Приведенная погрешность манометра равна 0,5 %, диапазон измерения 0...10 МПа. Определить относительные погрешности измерения давлений 1 МПа и 9 МПа.

Относительная погрешность результата измерения определяется выражением:

Задача 5

Определить допустимую приведенную погрешность акселерометра для измерения виброускорения 60 м/с<sup>2</sup> с погрешностью  $\pm 2$  м/с<sup>2</sup>.

Диапазон измерения акселерометра 0...100 м/с<sup>2</sup>.

Задача 6.

Напряжение на выводах солнечной батареи должно превышать 1,20 В. При приемочных испытаниях батареи было получено значение 1,21 В. Можно ли обосновано утверждать, что солнечная батарея годна к эксплуатации, если измерение произведено с относительной погрешностью 0,25 %?

Задача 7

На бензоколонке заливают бензин с абсолютной систематической погрешностью  $\Delta = -0,1$  л. Вычислите относительные погрешности, возникающие при покупке 16 л и 40 л бензина.

Задача 8.

Оценить абсолютную погрешность измерения температуры человеческого тела, если после начала измерения прошло время  $t = 3$  мин. Показания термометра изменяются по экспоненциальному закону, где температура тела  $\Theta_t = 36,6^\circ\text{C}$ , температура окружающего воздуха  $\Theta_{\text{окр}} = 23^\circ\text{C}$ . постоянная времени  $T = 1$  мин. Инструментальной погрешностью термометра пренебречь.

Задача 9.

Используя условия задачи 8, оцените минимально необходимое время измерения температуры человеческого тела, чтобы относительная погрешность не превышала 0,2 %.

Для того чтобы относительная погрешность не превышала 0,2% относительная погрешность измерения должна быть не больше:

Задача 10

Основная относительная погрешность измерителя сопротивления равна 0,1 %. Определить относительную погрешность измерителя при температуре  $45^\circ\text{C}$ , если его дополнительная относительная погрешность от изменения температуры равна  $0,005(\Theta - \Theta_n)$ , где  $\Theta$  – температура окружающей среды;  $\Theta_n$  – нормальная температура, равная  $20^\circ\text{C}$ .

**ОП. 05 Техника выполнения слесарных работ**

**Уметь:** осуществлять рациональный выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса.

**ПМ 02. Ведение наладки, юстировки и сдача в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики**

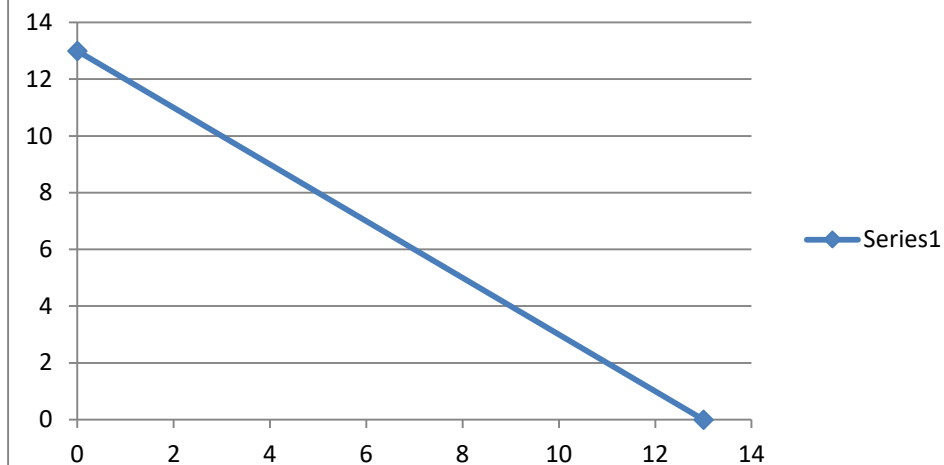
**МДК.02.01. Технология пусконаладочных работ**  
**Опыт практической деятельности:**  
Выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической

**ПР6 05** Сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа  
**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

**Тема 2.1**  
**Прямые и плоскости в пространстве**  
Определение графическим методом общей статической характеристики цепи обратной связи.  
**Практическое занятие №8**  
Построение графика зависимости характеристики частоты  $\alpha(t)$  от времени  $(t)$ .

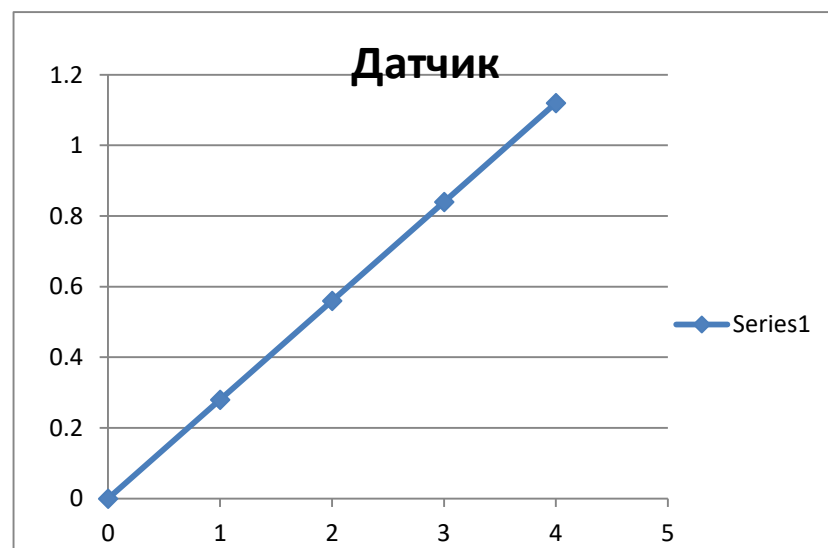
	<p>документации на модель элементов систем автоматизации.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации.</p> <p><b>Знать:</b> - назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства;</p> <p><b>ПК.2.1.</b> Определять последовательность и требования к основным этапам пусконаладочных работ контрольно-измерительных приборов и систем автоматики на основе инструкций изготовителя и нормативно-технических документов</p>	<p>ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат</p>	
<p><b>Варианты профессионально-ориентированных заданий:</b></p> <p><b>Практическое занятие №8</b> Построение графика зависимости характеристики частоты <math>\alpha(t)</math> от времени <math>(t)</math>.</p> <p>В соответствии с номером заданием ( номер по журналу, в примере <math>N = 13</math>) имеем <b>статическую характеристику</b> объекта регулирования, которая описывается уравнением <math>Y_{op} = 13 - X_{op}</math></p> <p>1. Для построения статической характеристики объекта необходимо задавать текущие значения для <math>X_{op}</math>. Достаточно определить две точки, чтоб построить характеристику: при <math>X_o=0</math>, <math>Y_o=13</math>, при <math>X_o=13</math>, <math>Y_o=0</math>. По этим двум точкам построена прямая в координатах <math>X_o</math>, <math>Y_o</math>.</p>			

## Объект Регулирования



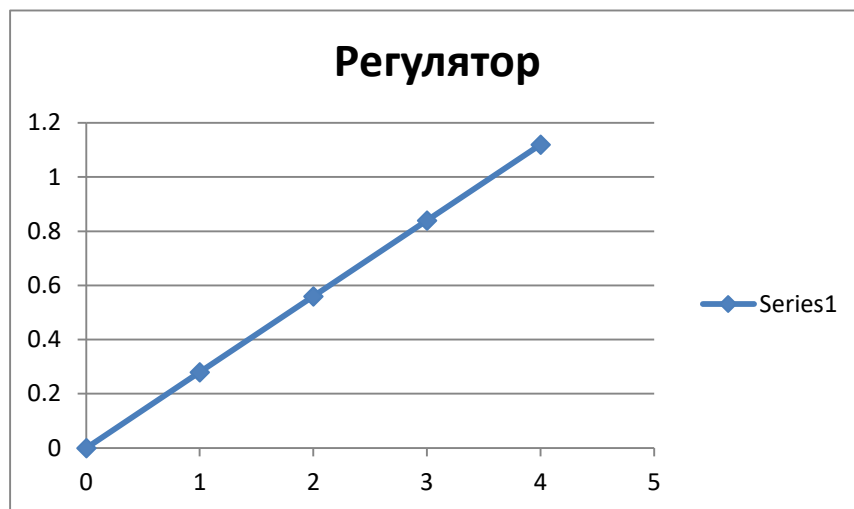
Статическая характеристика датчика описывается уравнением  $Y_d = 0,28X_d$

Для построения этой статической характеристики задаются значения входной величины  $X_d$ : 1, 2, 3, 4 и вычисляются значения выходной величины  $Y_d$ : 0, 0,28, 0,56, 0,84, 1,12. По этим значениям строится статическая характеристика датчика.



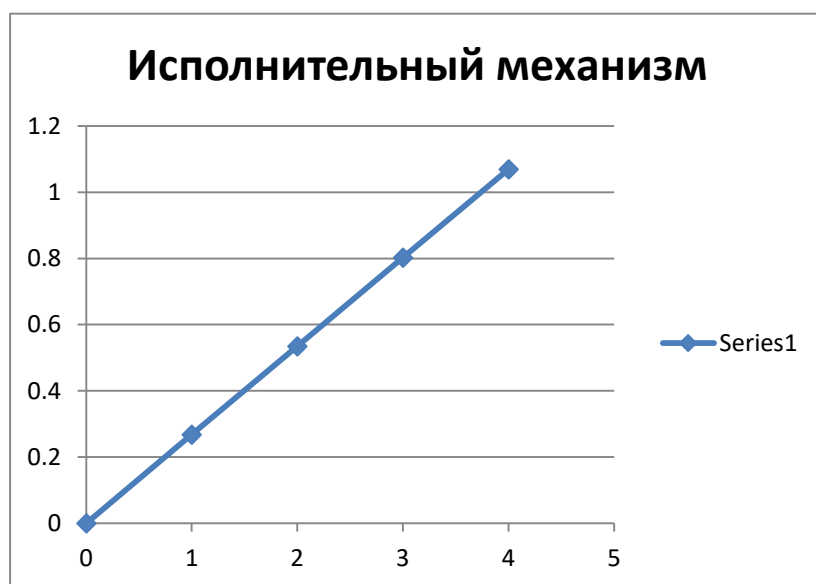
Статическая характеристика регулятора описывается уравнением  $Y_p = 0,28X_p$

Для построения этой статической характеристики задаются значения входной величины  $X_p$ : 1, 2, 3, 4 и вычисляются значения выходной величины  $Y_p$ : 0.28, 0.56, 0.84, 1.12. По этим значениям строится статическая характеристика регулятора.



Статическая характеристика исполнительного механизма описывается уравнением  $Y_{им} = X_{им}/3,74$

Для построения этой статической характеристики задаются значения входной величины  $X_{им}$ : 0, 1, 2, 3, 4 и вычисляются значения выходной величины  $Y_{им}$ : 0.27, 0.53, 0.80, 1.07. По этим значениям строится статическая характеристика исполнительного механизма.



Определение графическим методом общей статической характеристики цепи обратной связи – ДРИМ

Для этого изобразим статические характеристики этих звеньев на общей плоскости. В первом квадранте находится статическая характеристика датчика, во втором - регулятора, в третьем – исполнительного механизма.

Для определения результирующей статической характеристики на оси  $X_d$  отмечаем 2 точки. Из точек проводим перпендикуляры до пересечения с линейной статической характеристикой датчика. Получаем точки  $A_1, B_1$ .

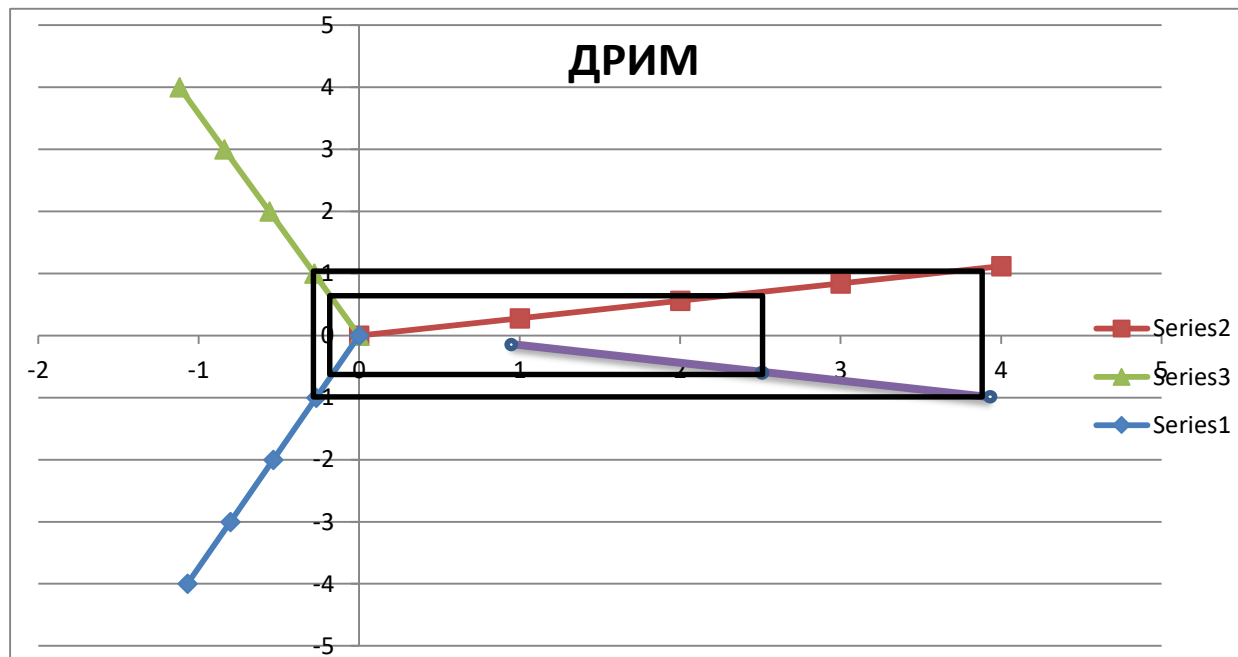
Из этих точек проводим горизонталы до пересечения со статической характеристикой регулятора в точках  $A_2, B_2$ .

Из этих точек опускаем перпендикуляры до пересечения с характеристикой исполнительного механизма, получаем точки  $A_3, B_3$ .

Горизонтальное положение оси  $Y_r$  меняется на вертикальное.

Из новых точек проводим горизонталы до пересечения с соответствующими перпендикулярами из точек  $A_1, B_1$ .

Соединяя точки  $A_4, B_4$  получим результирующую статическую характеристику обратной связи – ДРИМ.



## СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ

Объект регулирования

Статическая характеристика

Передаточная функция

$$Y = N - X$$

$$W_{op}(p) = \frac{N^2 + 1}{(N^2 + 4)p}$$

Регуляторы

№ задания      Статическая характеристика

Передаточная функция

1,8,15,22

$$Y = N^{\frac{1}{2}} X$$

$$W(p) = \frac{p+1}{p + \frac{N}{2}}$$

2,9,16,23

$$Y = (N+1)^{\frac{1}{2}} \frac{X}{N}$$

$$W(p) = \frac{p+2}{p + \frac{N}{3}}$$

3,10,17,24

$$Y = (2N+1)^{\frac{1}{2}} \frac{X}{N^{\frac{1}{2}}}$$

$$W(p) = \frac{p+3}{p + \frac{N}{3}}$$

4,11,18,25

$$Y = (N+1)^{\frac{1}{2}} X$$

$$W(p) = \frac{p+4}{4Np}$$

5,12,19

$$Y = (4N+1)^{\frac{1}{2}} \frac{X}{N^{\frac{1}{2}}}$$

$$W(p) = \frac{p+4}{p + \frac{N}{4}}$$

6,13,20

$$Y = N^{\frac{1}{2}} (X+1)$$

$$W(p) = \frac{p+5}{p + \frac{N}{5}}$$

7,14,21

$$Y = \left(\frac{N}{2}\right)^{\frac{1}{2}} (X+2)$$

$$W(p) = \frac{p+6}{p + \frac{N}{6}}$$



Датчики

№ задания	Статическая характеристика	Передаточная функция
1,8,15,22	$Y = (N + 1)^{\frac{1}{2}} X$	$W(p) = \frac{\frac{p}{N} + 1}{p - 1}$
2,9,16,23	$Y = (N + 1)^{\frac{1}{2}} \frac{X}{N}$	$W(p) = \frac{p + 2}{\frac{p}{N} - 1}$
3,10,17,24	$Y = (N^2 + 1)^{\frac{1}{2}} \frac{X}{N}$	$W(p) = \frac{2p + 1}{\frac{p}{N} - 2}$
4,11,18,25	$Y = (2N - 1)^{\frac{1}{2}} X$	$W(p) = \frac{3p + 2}{p + \frac{1}{N}}$
5,12,19	$Y = (3N - 1)^{\frac{1}{2}} X$	$W(p) = \frac{2p + 1}{p + \frac{2}{N}}$
6,13,20	$Y = N^{\frac{1}{2}} - X$	$W(p) = \frac{2p + 2}{p + \frac{4}{N}}$
7,14,21	$Y = (\frac{N}{2})^{\frac{1}{2}} - X$	$W(p) = \frac{4p + 3}{p + \frac{5}{N}}$

№ задания	Статическая характеристика	Передаточная функция
1,8,15,22	$Y = \frac{X}{N^{\frac{1}{2}}}$	$W(p) = \frac{p+1}{N}$
2,9,16,23	$Y = \frac{X}{(N+1)^{\frac{1}{2}}}$	$W(p) = \frac{2+N}{2Np}$
3,10,17,24	$Y = \frac{NX}{(N^2+1)^{\frac{1}{2}}}$	$W(p) = \frac{3+N}{3Np}$
4,11,18,25	$Y = \frac{NX}{(N^2+2)^{\frac{1}{2}}}$	$W(p) = \frac{4+N}{4Np}$
5,12,19	$Y = \frac{NX}{(N^2+4)^{\frac{1}{2}}}$	$W(p) = \frac{2+N}{2Np}$
6,13,20	$Y = \frac{NX}{(N^2+6)^{\frac{1}{2}}}$	$W(p) = \frac{Np+1}{2N}$
7,14,21	$Y = \frac{NX}{(N^2+8)^{\frac{1}{2}}}$	$W(p) = \frac{4+N}{4Np}$

--