

БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор БПОУ ВО  
«Грязовецкий  
политехнический техникум»  
Н.Н. Головчак

2022 года

СОГЛАСОВАНО

Зам директора по ОМР  
Е.В. Зиновьева

« 31 » августа 2022 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии  
общеобразовательных и социально-  
гуманитарных дисциплин

Протокол № 1  
от « 30 » августа 2022 г.

Председатель ИК

Лодыгина Л.В.Лодыгина

ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.04 Математика

1 курс

Специальность:

35.02.06 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

г. Грязовец  
2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» (базовый уровень) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении Плана мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года;
- Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа от 11.12.2020 № 712) – далее ФГОС СОО;
- Приказом Минпросвещения России от 07.05.2014 № 455 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.06 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» – далее ФГОС СПО;
- Приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254 «О федеральном перечне учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. приказа от 23.12.2020 № 766) – далее Федеральный перечень учебников;
- Распоряжением Минпросвещения России от 30.04.2021 № Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования» – далее Концепция;
- Распоряжением Минпросвещения России от 25.08.2021 № Р-198 «Об утверждении Методик преподавания по общеобразовательным (обязательным) дисциплинам («Русский язык», «Литература», «Иностранный язык», «Математика», «История» (или «Россия в мире»), «Физическая культура», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Астрономия») с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, предусматривающие интенсивную общеобразовательную подготовку обучающихся с включением прикладных модулей, соответствующих профессиональной направленности, в т.ч. с учетом применения технологий дистанционного и электронного обучения» – далее Методики преподавания;
- Примерной рабочей программой общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» (базовый уровень) для профессиональных образовательных организаций (реестр примерных основных образовательных программ СПО <https://reestrspo.firpo.ru/listview/TeachingMaterial>)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>23</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>25</b>
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>27</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.06 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (при повышении квалификации и переподготовке) и профессиональной подготовке работников.

Формирует профессиональные компетенции будущих специалистов на основе стандартов «Worldskills».

При угрозе возникновения и (или) возникновении отдельных чрезвычайных ситуаций, введении режима повышенной готовности или чрезвычайной ситуации на всей территории Российской Федерации либо на ее части, реализация образовательной программы, завершающей освоение основной профессиональной образовательной программы, осуществляется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий вне зависимости от ограничений, предусмотренных в федеральных государственных образовательных стандартах или в перечне профессий, направлений подготовки, специальностей.

## 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 06	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного

	развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1.	Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.
ПК 2.1.	Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.
ПК 4.3.	Организовывать работу трудового коллектива.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового и углубленного уровней (ПРб) и (ПРу) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования

<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.
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;

MP 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;
MP 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;
MP 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;
MP 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
MP 08	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
MP 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.
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;

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>285</b>
в т. ч.:	
теоретические занятия	137
профессионально ориентированные занятия	30
практические работы	118
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### ОУД. 04 «МАТЕМАТИКА»

#### Содержание учебной дисциплины

##### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . *Функция y = \operatorname{ctg} x*. Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.* Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

## Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в

задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

**Наглядная стереометрия.** Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Разворотка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы.

Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### ОУД. 04 «МАТЕМАТИКА»

№ раздела, темы	Содержание учебного материала	Объем в часах	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	<b>Повторение курса математики основной школы</b>	10	ПРБ 01, ПРБ 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13
	<p><b>Содержание</b></p> <p>Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях среднего профессионального образования специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».</p> <p>Целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов. Выполнение арифметических действий над числами. Вычисление значений числовых выражений. Задачи на проценты.</p> <p>Уравнения и неравенства, простейшие системы уравнений, способы решения простейших уравнений и неравенств.</p>		MP 01, MP 04, MP 09  OK 01, OK 02, OK 03.
1.1	Цели и задачи математики при освоении специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».	2	

1.2	Числа и вычисления. Выражения и их преобразования	2	
1.3	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
1.4	Практико-ориентированные текстовые задачи.	2	
1.5	Проценты в профессиональных задачах.	2	
2.	<p><b>Функции и их графики.</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Определение числовой функции. Область определения и множество значений; график функции. Способы задания функций.</p> <p>Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания, убывания.</p> <p>Правила преобразования графиков функций.</p>	10	ПРб 03, ПРб 04, ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.
2.1	Функции, их свойства. Способы задания функций	2	
2.2	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Преобразование графиков.</p>	2	
2.3	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Возрастание и убывание функций. Экстремумы</p>	2	
2.4	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Исследование функций.</p>	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		

2.5	Описание электромагнитных процессов с помощью графиков функций.	2	
3.	<p><b>Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Числовая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Числовая окружность на координатной плоскости.</p> <p>Синус, косинус числа. Тангенс и котангенс числа. Вычисление значений тригонометрических выражений по таблице.</p> <p>Радиан, формула преобразования градусной меры в радианную и наоборот. Вычисление значений тригонометрических выражений по таблице.</p> <p>Основные тригонометрические тождества.</p> <p>Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла.</p> <p>Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</p> <p>Функция <math>y = \sin x</math>, её свойства и график.</p> <p>Функция <math>y = \cos x</math>, её свойства и график.</p> <p>Функция <math>y = \tg x</math>, <math>y = \ctg x</math>, их свойства и графики. Преобразование графиков тригонометрических функций.</p> <p>Простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Методы решения уравнений. Однородные уравнения.</p>	40	ПРБ 03, ПРБ 04, ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.
3.1	Определение и свойства тригонометрических функций.	2	
3.2	<i>Практическая работа</i> Радианная мера угла.	2	

3.3	<i>Практическая работа</i> Основные тригонометрические формулы.	2	
3.4	<i>Практическая работа</i> Применение тригонометрических формул к преобразованию выражений.	2	
3.5	Тригонометрические тождества.	2	
3.6	<i>Практическая работа</i> Формулы приведения.	2	
3.7	Формулы сложения. Формулы двойного угла.	2	
3.8	<i>Практическая работа</i> Формулы суммы и разности синусов и косинусов.	2	
3.9	<i>Практическая работа</i> Упрощение тригонометрических выражений.	2	
3.10	<i>Практическая работа</i> Свойства тригонометрических функций (синус, косинус).	2	
3.11	<i>Практическая работа</i> Свойства тригонометрических функций (тангенс, котангенс).	2	
3.12	<i>Практическая работа</i> Преобразование графиков тригонометрических функций	2	
3.13	Обратные тригонометрические функции	2	
3.14	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
3.15	<i>Практическая работа</i>	2	

	Решение простейших тригонометрических уравнений		
3.16	Способы решения тригонометрических уравнений	2	
3.17	Простейшие тригонометрические неравенства		
3.18	<i>Практическая работа</i>  Решение простейших тригонометрических неравенств.	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
3.19	Использование основ тригонометрии при решении профессионально-ориентированных задач	2	
3.20	Обобщение пройденного материала по теме «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»	2	
<b>4.</b>	<b>Развитие понятия о числе</b>  <b>Содержание</b>  Целые и рациональные числа. Рациональные дроби. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Числовая прямая. Приближенные вычисления. Приближенное значение величины и погрешности приближений.  Комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.  Уравнения с отрицательным дискриминантом.	<b>12</b>	ПРБ 03, ПРБ 04, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13  МР 01, МР 04, МР 09
4.1	Множества. Целые, рациональные и действительные числа. Приближенные вычисления.	2	
4.2	Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	2	
4.3	<i>Практическая работа</i>  Комплексные числа. Алгебраические действия над комплексными числами.	2	

4.4	Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.	2	
4.5	<i>Практическая работа</i>  Решение уравнений с отрицательным дискриминантом.	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
4.6	Применение комплексных чисел в электротехнических расчётах	2	
<b>5.</b>	<b>Степени и корни. Степенная функция</b>  <b>Содержание</b>  Корень натуральной степени из числа и их свойства. Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих корни.  Степень с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Преобразование выражений, содержащих степени.  Степенная функция, её свойства и график.  Иррациональные уравнения и неравенства. Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.	<b>16</b>	ПРб 02, ПРб 04, ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05.
5.1	Корень n-ой степени и его свойства.	2	
5.2	<i>Практическая работа</i>  Преобразование выражений, содержащих корни n-ой степени.	2	
5.3	Степень с рациональным показателем.	2	
5.4	<i>Практическая работа</i>  Преобразование выражений, содержащих степени.	2	
5.5	<i>Практическая работа</i>  Степенная функция и её свойства.	2	

5.6	<i>Практическая работа</i> Решение иррациональных уравнений	2	
5.7	Решение иррациональных неравенств	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
5.8	Перевод значений измеренных величин в профессиональной деятельности	2	
<b>6.</b>	<b>Показательная функция.</b>  <b>Содержание</b>  Показательная функция (экспонента), её свойства и график.  Показательные уравнения и неравенства. Методы решения показательных уравнений и неравенств.	<b>14</b>	ПРб 02, ПРб 04,  ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10  МР 03, МР 07, МР 08  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05.
6.1	<i>Практическая работа</i> Показательная функция и её свойства	2	
6.2	Показательные уравнения	2	
6.3	<i>Практическая работа</i> Решение показательных уравнений.	2	
6.4	Показательные неравенства.	2	
6.5	<i>Практическая работа</i> Решение показательных неравенств.	2	
6.6	Системы показательных уравнений	2	
6.7	Обобщение пройденного материала по теме «Показательная функция»	2	

7.	<p><b>Логарифмы. Логарифмическая функция.</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.</p> <p>Преобразование выражений, содержащих логарифмы.</p> <p>Логарифмическая функция, её свойства и график.</p> <p>Логарифмические уравнения и неравенства. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.</p>	18	ПРб 02, ПРб 04, ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05.
7.1	Логарифм числа. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	2	
7.2	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Логарифмическая функция и ее свойства</p>	2	
7.3	Классификация логарифмических уравнений.	2	
7.4	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Решение логарифмических уравнений</p>	2	
7.5	Логарифмические неравенства	2	
7.6	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Решение логарифмических неравенств.</p>	2	
7.7	Системы логарифмических уравнений	2	
7.8	Решение систем логарифмических уравнений	2	
7.9	Обобщение пройденного материала по теме «Логарифмы. Логарифмическая функция»	2	

8.	<p><b>Прямые и плоскости в пространстве.</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Стереометрия. Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельные прямая и плоскость. Признак параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Параллельные и пересекающиеся плоскости, их иллюстрация на моделях. Равенство отрезков параллельных прямых, заключенных между параллельными плоскостями. Параллельность линий пересечения двух плоскостей третьей плоскостью.</p> <p>Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.</p> <p>Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, ее иллюстрация на моделях. Перпендикуляр и наклонная к плоскости, проекция наклонной на плоскость. Расстояние от точки до плоскости. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей, их иллюстрация на моделях.</p>	32	ПРБ 02, ПРБ 03, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05.
8.1	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них.</p>	2	
8.2	Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.	2	
8.3	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве</p>	2	
8.4	Параллельность плоскостей.	2	
8.5	Перпендикуляр и наклонная к плоскости.	2	
8.6	<p><i>Практическая работа</i></p> <p>Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Решение задач.</p>	2	

8.7	Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей.	2	
8.8	<i>Практическая работа</i> Решение задач на параллельность прямых и плоскостей.	2	
8.9	Двугранные углы. Перпендикулярные плоскости.	2	
8.10	<i>Практическая работа</i> Свойства перпендикулярных плоскостей	2	
8.11	Угол двух скрещивающихся прямых, угол прямой с плоскостью.	2	
8.12	<i>Практическая работа</i> Решение задач на нахождение двугранных углов.	2	
8.13	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	2	
8.14	<i>Практическая работа</i> Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве»	2	
8.15	Обобщение пройденного материала	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
8.16	Решение профессионально- ориентированных задач	2	
9.	<b>Координаты и векторы в пространстве.</b> <b>Содержание</b> Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Угол между прямыми и плоскостями. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные	10	ПРб 08, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08  ОК 01, ОК 02, ОК 03.

	векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам		
9.1	<i>Практическая работа</i> Действия над векторами в координатной форме.	2	
9.2	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2	
9.3	Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.	2	
9.4	Уравнение прямой. Уравнение окружности.	2	
9.5	Обобщение пройденного материала по теме «Координаты и векторы в пространстве»		
10.	<b>Производная функции, ее применение.</b>  <b>Содержание</b>  Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Предел последовательности. Приращение аргумента, приращение функции.  Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила производных суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	32	ПРб 01, ПРб 05, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13  МР 01, МР 04, МР 09  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05.
10.1	Последовательности. Свойства числовых последовательностей.	2	
10.2	Предел последовательности и его свойства	2	
10.3	Понятие производной. Правила вычисления производных.	2	
10.4	<i>Практическая работа</i>	2	

	Вычисление производных по таблице		
10.5	Производные тригонометрических функций.	2	
10.6	<i>Практическая работа</i> Касательная к графику функции.	2	
10.7	Механический смысл производной.	2	
10.8	Производная сложной функции	2	
10.9	<i>Практическая работа</i> Вычисление производной сложной функции	2	
10.10	<i>Практическая работа</i> Признаки возрастания и убывания функции.	2	
10.11	<i>Практическая работа</i> Критические точки. Точки максимума и минимума.	2	
10.12	<i>Практическая работа</i> Наибольшее и наименьшее значения функции. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.	2	
10.13	<i>Практическая работа</i> Исследование функции и построение графиков.	2	
10.14	Обобщение пройденного материала по теме «Производная функции, ее применение»	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
10.15	Применение производной в электротехнике	2	

10.16	Нахождение оптимального результата в задачах технологического профиля	2	
<b>11.</b>	<b>Первообразная функции, ее применение</b>  Первообразная функции. Основное свойство первообразной.  Правила вычисления первообразных. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции.  Вычисление площадей фигур. Формула Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.	<b>14</b>	ПРб 01, ПРб 05  ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13  МР 01, МР 04, МР 09  ОК 01, ОК 02,  ОК 03, ОК 05.
11.1	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	2	
11.2	Неопределенный и определенный интегралы	2	
11.3	<i>Практическая работа</i>  Вычисление неопределенных интегралов	2	
11.4	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	2	
11.5	<i>Практическая работа</i>  Вычисление площади криволинейной трапеции	2	
11.6	Обобщение пройденного материала по теме «Первообразная функции, ее применение»	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
11.7	Применение определенного интеграла в электротехнике.	2	
<b>12.</b>	<b>Многогранники и тела вращения.</b>  <b>Содержание</b>  Многогранник, выпуклый многогранник. Вершины, ребра, грани многогранника.	<b>34</b>	ПРб 01, ПРб 06,  ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08  МР 02, МР 04, МР 05, МР 08

<p>Представление о правильных многогранниках. Призма, ее элементы. Площадь поверхности призмы как сумма площадей граней. Прямая и правильная призмы. Параллелепипед. Куб Прямоугольный параллелепипед.</p> <p>Пирамида, ее элементы. Правильная пирамида. Сечения пирамиды, параллельные ее основанию. Усеченная пирамида.</p> <p>Симметрии в кубе, в параллелепипеде,</p> <p>Пирамида, ее элементы. Правильная пирамида. Сечения пирамиды, параллельные ее основанию. Усеченная пирамида.</p> <p>Тела вращения. Прямой круговой цилиндр и его элементы. Сечения цилиндра. Формула для нахождения площади боковой поверхности цилиндра</p> <p>Прямой круговой конус, его элементы. Осевые сечения конуса. Сечения конуса плоскостью, параллельной основанию. Формула для нахождения площади боковой поверхности конуса.</p> <p>Шар и сфера. Площадь поверхности сферы</p> <p>Объемы тел вращения.</p> <p>Прямой круговой конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения конуса. Сечения конуса плоскостью, параллельной основанию.</p> <p>Шар, сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.</p> <p>Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формулы площади поверхностей призмы и пирамиды.</p> <p>Формулы объема цилиндра и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.</p> <p>Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей</p>	<p>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05.</p>
---	---

	поверхностей и объемов подобных тел.		
12.1	<i>Практическая работа</i> Изучение многогранника и призмы.	2	
12.2	Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед.	2	
12.3	Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	2	
12.4	<i>Практическая работа</i> Решение задач по теме: «Параллелепипед»	2	
12.5	<i>Практическая работа</i> Изучение пирамиды. Усечённая пирамида.	2	
12.6	Решение задач по теме: «Призма и пирамида».	2	
12.7	<i>Практическая работа</i> Изучение цилиндрической поверхности и цилиндра.	2	
12.8	<i>Практическая работа</i> Изучение конической поверхности и конуса.	2	
12.9	<i>Практическая работа</i> Решение задач по теме: «Цилиндр и конус»	2	
12.10	<i>Практическая работа</i> Решение задач на нахождение поверхности призмы и пирамиды.	2	
12.11	<i>Практическая работа</i> Решение задач на нахождение объема призмы и пирамиды.	2	
12.12	<i>Практическая работа</i>	2	

	Решение задач на нахождение поверхности цилиндра и конуса.		
12.13	<i>Практическая работа</i> Объем цилиндра и конуса. Решение задач на нахождение объема цилиндра и конуса.	2	
12.14	<i>Практическая работа</i> Изучение шара. Сечение шара плоскостью. Сфера.	2	
12.15	Обобщение пройденного материала по теме «Многогранники и тела вращения	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
12.16	Площади поверхностей и объемы геометрических тел	4	
13.	<b>Уравнения и неравенства.</b> <b>Содержание</b> Равносильность уравнений, методы решения рациональных алгебраических уравнений. Равносильность неравенств, метод интервалов. Уравнения и неравенства с модулем и параметрами. Графический метод решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств	18	ПРб 01, ПРб 04, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 10  МР 01, МР 02, МР 04  ОК 01, ОК 02, ОК 03.
13.1	Рациональные алгебраические уравнения.	2	
13.2	<i>Практическая работа</i> Решение рациональных алгебраических неравенств.	2	
13.3	<i>Практическая работа</i> Метод интервалов.	2	
13.4	Графический метод решения уравнений	2	
13.5	Общие методы решения уравнений	2	

13.6	<i>Практическая работа</i> Решение рациональных систем уравнений.	2	
13.7	Системы уравнений и неравенств, решаемые графически	2	
13.8	Обобщение пройденного материала по теме «Уравнения и неравенства»	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
13.9	Решение профессиональных задач на составление уравнений и систем уравнений.	2	
<b>14.</b>	<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b>  <b>Содержание</b>  Основные понятия комбинаторики.  Задачи на подсчет числа размещений, сочетаний, перестановок. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.  Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.  Понятие о независимости события. Числовые характеристики дискретной случайной величины.  Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.	<b>16</b>	ПРб 07, ПРб 08, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 13 МР 01, МР 05, МР 08  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05.
14.1	Основные понятия комбинаторики.	2	
14.2	<i>Практическая работа</i> Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок сочетаний.	2	
14.3	Случайные события. Вероятность события. Примеры вычисления вероятности события.	2	

14.4	Сложение и умножение вероятностей.	2	
14.5	<i>Практическая работа</i>  Вычисление вероятности событий.  Решение задач на сложение и умножение вероятностей.	2	
14.6	Дискретная случайная величина, закон ее распределения Дискретная случайная величина, закон ее распределения	2	
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>		
14.7	Вероятность в задачах технологического профиля	2	
14.8	Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля	2	
<b>15.</b>	<b>Обобщение пройденного материала.</b>  <b>Содержание</b>  Подготовка к экзамену по пройденным темам курса.	<b>9</b>	ПРб 01, ПРб 02,  ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 07, ПРб 08,  МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05,  МР 07, МР 08, МР 09   ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05.
15.1	Подготовка к экзамену.	2	
15.2	Подготовка к экзамену.	2	

15.3	Подготовка к экзамену.	2	
15.4	Подготовка к экзамену.	2	
15.5	Подготовка к экзамену.	1	
	<b>Итого</b>	<b>285</b>	
	<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>6</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. 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 практических 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.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. 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

2. 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

3. 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

4. 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

5. 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

### **3.2.2. 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.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации создан фонд оценочных средств (ФОС). ФОС включает в себя контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки.

Для текущего контроля применяются:

- ✓ практические работы для проверки знаний по данной теме;
- ✓ тематические тесты для проверки усвоения теоретических знаний по теме, путем применения тестовых заданий в различных формах: задания с готовыми ответами, задания со свободным кратким ответом, задания на дополнение высказывания.
- ✓ выполнение практико-ориентированных заданий.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Результаты обучения	Методы оценки
ЛР 05	1.Текущий контроль в форме: - устный опрос по темам, - выполнение тестовых заданий, - работа по карточкам, - выполнение практических работ по инструкционным картам, - выполнение индивидуального проекта. 2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.

ЛР 06	1.Текущий контроль в форме: - устный опрос по темам, - выполнение тестовых заданий, - работа по карточкам, - выполнение практических работ по инструкционным картам, - выполнение индивидуального проекта. 2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
ЛР 07	1.Текущий контроль в форме: - устный опрос по темам, - выполнение тестовых заданий, - работа по карточкам, - выполнение практических работ по инструкционным картам, - выполнение индивидуального проекта. 2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
ЛР 08	1.Текущий контроль в форме: - устный опрос по темам, - выполнение тестовых заданий, - работа по карточкам, - выполнение практических работ по инструкционным картам, - выполнение индивидуального проекта. 2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
ЛР 09	1.Текущий контроль в форме: - устный опрос по темам, - выполнение тестовых заданий, - работа по карточкам, - выполнение практических работ по инструкционным картам, - выполнение индивидуального проекта. 2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
ЛР 10	1.Текущий контроль в форме: - устный опрос по темам, - выполнение тестовых заданий, - работа по карточкам, - выполнение практических работ по инструкционным картам, - выполнение индивидуального проекта. 2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.
МР 02	1.Текущий контроль в форме:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос по темам,</li> <li>- выполнение тестовых заданий,</li> <li>- работа по карточкам,</li> <li>- выполнение практических работ по инструкционным картам,</li> <li>- выполнение индивидуального проекта.</li> </ul> <p>2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
MP 03	<p>1.Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос по темам,</li> <li>- выполнение тестовых заданий,</li> <li>- работа по карточкам,</li> <li>- выполнение практических работ по инструкционным картам,</li> <li>- выполнение индивидуального проекта.</li> </ul> <p>2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
MP 04	<p>1.Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос по темам,</li> <li>- выполнение тестовых заданий,</li> <li>- работа по карточкам,</li> <li>- выполнение практических работ по инструкционным картам,</li> <li>- выполнение индивидуального проекта.</li> </ul> <p>2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
MP 05	<p>1.Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос по темам,</li> <li>- выполнение тестовых заданий,</li> <li>- работа по карточкам,</li> <li>- выполнение практических работ по инструкционным картам,</li> <li>- выполнение индивидуального проекта.</li> </ul> <p>2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
MP 07	<p>1.Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос по темам,</li> <li>- выполнение тестовых заданий,</li> <li>- работа по карточкам,</li> <li>- выполнение практических работ по инструкционным картам,</li> <li>- выполнение индивидуального проекта.</li> </ul> <p>2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
MP 08	<p>1.Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос по темам,</li> <li>- выполнение тестовых заданий,</li> <li>- работа по карточкам,</li> <li>- выполнение практических работ по инструкционным картам,</li> <li>- выполнение индивидуального проекта.</li> </ul> <p>2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
MP 09	<p>1.Текущий контроль в форме:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос по темам,</li> <li>- выполнение тестовых заданий,</li> <li>- работа по карточкам,</li> <li>- выполнение практических работ по инструкционным картам,</li> <li>- выполнение индивидуального проекта.</li> </ul> <p>2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
ПРБ 01	<p>Тестирование (теоретическое). Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p>
ПРБ 02	<p>Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Сдача экзамена.</p>
ПРБ 03	<p>Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических работ Экспертное наблюдение выполнения практических работ для владения основополагающими математическими понятиями, теориями, уверенное пользование математической терминологией и символикой. Сдача экзамена.</p>
ПРБ 04	<p>Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Сдача экзамена.</p>
ПРБ 05	<p>Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Сдача экзамена.</p>
ПРБ 06	<p>Тестирование (теоретическое). Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Сдача экзамена.</p>
ПРБ 07	<p>Тестирование (теоретическое). Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ при умении находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.</p>

	Сдача экзамена.
ПР6 08	Оценка результатов выполнения практических работ. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Сдача экзамена.
ОК 01-09	1. Текущий контроль в форме: - устный опрос по темам, - выполнение тестовых заданий, - работа по карточкам, - выполнение практических работ по инструкционным картам, - выполнение индивидуального проекта. 2. Промежуточная аттестация в форме экзамена.

<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Качественная оценка образовательных достижений</b>	
	<b>балл (отметка)</b>	<b>вербальный аналог</b>
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

БРОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

УТВЕРЖДАЮ



СОГЛАСОВАНО

Зам директора по ОМР  
 Е.В. Зиновьева

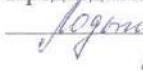
« 31 » августа 2022 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии  
общеобразовательных и социально-  
гуманитарных дисциплин

Протокол № 1  
от « 30 » августа 2022 г.

Председатель ЦК

 Л.В.Лодыгина

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОУД 04 «Математика»

Специальность: 35.02.06 «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

Грязовец  
2022 г.

## **1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО**

Содержание общеобразовательной дисциплины Математика направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО).

### **Личностные результаты отражают:**

ЛР 01. Российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн).

ЛР 02. Гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

ЛР 03. Готовность к служению Отечеству, его защите.

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;

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 11. Принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

ЛР 12. Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.

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.

ЛР 14. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

ЛР 15. Ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные результаты отражают:**

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.

### **Предметные результаты на базовом уровне отражают:**

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.

## **2. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СПО для специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Содержание общеобразовательной дисциплины «Иностранный язык» (базовый уровень) направлено на достижение общих (далее – ОК) и профессиональных (далее – ПК) компетенций, регламентированных федеральным

государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО).

ОК 01 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 07 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

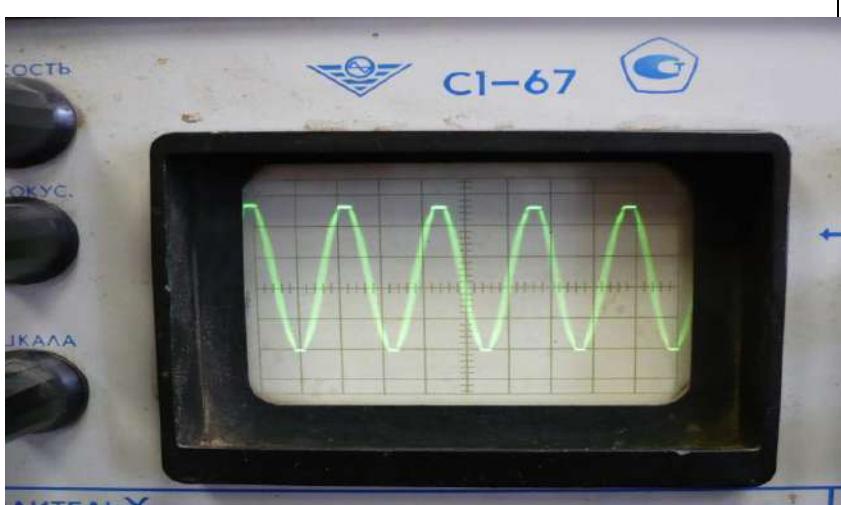
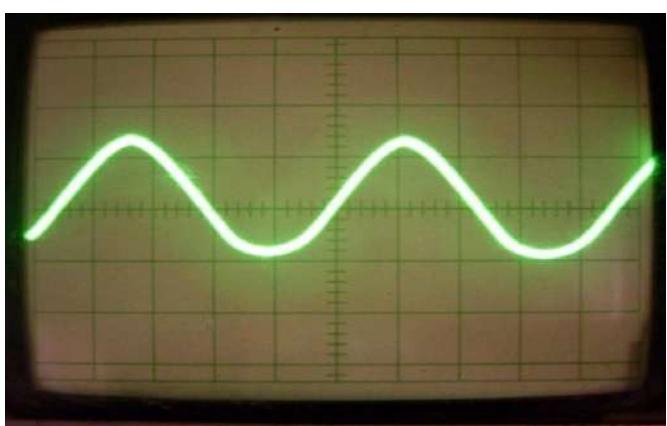
ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

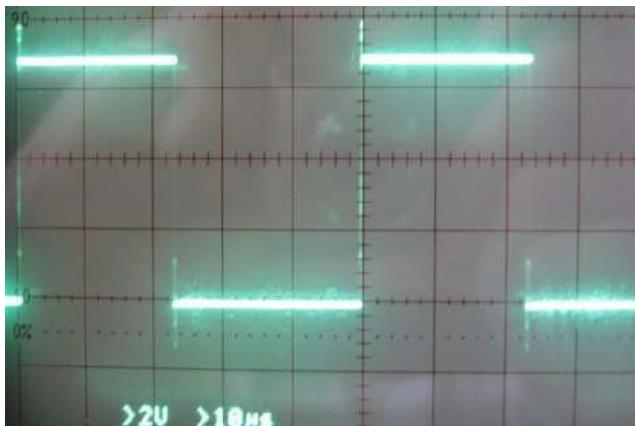
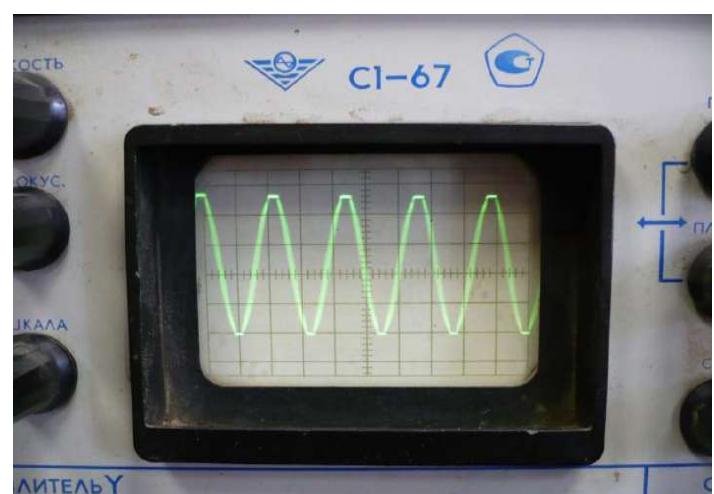
Фонд оценочных средств (далее – ФОС) представлен в виде междисциплинарных заданий, направленных на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК и ПК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Математика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 35.02.06 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

<b>№ раздела, темы</b>	<b>Коды образовательных результатов</b> <b>в</b> <b>(ЛР, МР, ПР, ОК, ПК)</b>	<b>Варианты междисциплинарных заданий</b>
<b>Раздел 1.</b> <b>Повторение курса математики основной школы</b>	ПРБ 01, ПРБ 04, ПРБ 05, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13  МР 01, МР 03, МР 09  ОК 01, ОК 02, ОК 03.	
Практико-ориентированные текстовые задачи.		<ol style="list-style-type: none"> <li>Задача. Проволоку длиной 135 м разрезали на две части так, что одна из них короче другой в 2 раза. Найти длину каждой части.</li> <li>Задача. Имеются два куска кабеля разных сортов. Масса первого куска равна 65 кг; другой, длина которого на 3 м. больше длины первого и масса каждого метра, которого на 2 кг больше массы каждого метра первого куска, имеет массу 120 кг. Вычислить длину этих кусков.</li> <li>Задача. Двое электриков, работая вместе, выполняют некоторую работу за 8 ч. Первый из них, работая отдельно, может выполнить всю работу на 12 ч. скорее, чем второй, если тот будет работать отдельно. За сколько часов каждый из них, работая порознь, может выполнить работу?</li> <li>Задача. Бригада монтеров могла окончить электропроводку в 4 ч. Дня, прокладывая в час по 8 м. После выполнения половины всего задания один рабочий выбыл из бригады; в связи с этим бригада стала прокладывать в час по 6 м. и закончила запланированную на день работу в 6 ч. вечера. Сколько метров провода было проложено и за сколько часов?</li> <li>Задача. Купили 9 м проволоки двух видов (алюминие-</li> </ol>

		вую и медную) по цене 200 рублей за метр и 300 рублей за метр. За всю покупку заплатили 22 00 рублей. Сколько метров проволоки купили каждого вида?
Проценты в профессиональных задачах.		<p>Задача. В первый день рабочий выполнил 35 % всего задания, во второй день- 60 % от того, что сделал в первый день, а в третий день- всю оставшуюся часть задания. Во второй день рабочий изготовил на 184 детали меньше, чем в третий день. Сколько деталей изготовил рабочий за три дня?</p> <p>Задача. Бригаде электриков была установлена норма-протягивание электропровода по 2,5 км. В день. В первый день бригада протянула 2 км. Провода, во второй день 3 км. Найти процент выполнения нормы в первый день и во второй день.</p> <p>Задача. В цехе работают 20 рабочих, из них 8 электриков. Сколько процентов от всего числа рабочих составляют электрики?</p> <p>Задача. Рабочий день электрика уменьшился с 8 до 7 ч. На сколько процентов нужно повысить производительность труда, чтобы при тех же расценках заработка плата возросла на 5 %?</p> <p>Задача. На монтаж прибора уходило 225 м. провода. После внедрения новой схемы монтажа на этот же прибор стали расходовать 198 м. провода. На сколько процентов уменьшилась затрата провода?</p>
<b>Раздел 2.</b> <b>Функции и их графики.</b>	ПРБ 01, ПРБ 03, ПРБ 05, ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13  МР 01, МР 03, МР 04, МР 09  ОК 01, ОК 02, ОК 03.	
Описание электромагнитных процессов с помощью графиков функций.		<b>Задачи на чтение графика</b> изменение напряжения на батарейке в процессе ее использования.

		<p style="text-align: center;"><b>Падение напряжения на батарейке (при температуре 23 °C)</b></p> <table border="1"> <caption>Approximate data points from the battery voltage graph</caption> <thead> <tr> <th>Время, мин</th> <th>Напряжение, В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0:00</td><td>1.30</td></tr> <tr><td>0:25</td><td>1.28</td></tr> <tr><td>0:50</td><td>1.26</td></tr> <tr><td>1:15</td><td>1.24</td></tr> <tr><td>1:40</td><td>1.22</td></tr> <tr><td>2:05</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>2:30</td><td>1.18</td></tr> <tr><td>2:55</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>3:20</td><td>1.12</td></tr> <tr><td>3:45</td><td>1.08</td></tr> <tr><td>4:10</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>4:35</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>5:00</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>5:25</td><td>0.70</td></tr> </tbody> </table> <p>На графике показано изменение напряжения на батарейке (в вольтах) в зависимости от времени ее использования. За сколько минут напряжение на батарейке упало с 1,1 В до 0,7 В?</p> <p>На графике показано изменение напряжения на батарейке (в вольтах) в зависимости от времени ее использования. Известно, что некоторый прибор работает только при напряжении, больше чем 0,9 В. Сколько часов проработает прибор на данной батарейке?</p> <p>На графике показано изменение напряжения на батарейке (в вольтах) в зависимости от времени ее использования. Батарейка считается полностью разряженной, если напряжение на ней падает до 0,7 В. За сколько минут работы батарейка полностью разряжается?</p> <p>На графике показано изменение напряжения на батарейке (в вольтах) в зависимости от времени ее использования. Чему было равно напряжение через 2 часа 55 минут после начала использования батарейки?</p>	Время, мин	Напряжение, В	0:00	1.30	0:25	1.28	0:50	1.26	1:15	1.24	1:40	1.22	2:05	1.20	2:30	1.18	2:55	1.15	3:20	1.12	3:45	1.08	4:10	1.04	4:35	0.98	5:00	0.90	5:25	0.70
Время, мин	Напряжение, В																															
0:00	1.30																															
0:25	1.28																															
0:50	1.26																															
1:15	1.24																															
1:40	1.22																															
2:05	1.20																															
2:30	1.18																															
2:55	1.15																															
3:20	1.12																															
3:45	1.08																															
4:10	1.04																															
4:35	0.98																															
5:00	0.90																															
5:25	0.70																															
<b>Раздел 3.</b> <b>Основы</b> <b>тригонометрии.</b> <b>Тригонометрическ</b> <b>ие функции.</b>	ПРб 03, ПРб 04,  ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10  МР 01, МР 03, МР 07, МР 08.  ОК 01, ОК																															

	02,OK 03, OK 04.	
Использование основ тригонометрии при решении профессионально-ориентированных задач		<p>Задание 1. На изображении синусоидального сигнала амплитуда составляет 5дел., период – 10 дел. Значения коэффициентов отклонения: по вертикали 0,2 В/дел.; по горизонтали 1,0 мкс/дел. Определить погрешность измерения амплитуды сигнала, если известно следующие: выходное сопротивление источника сигнала <math>R_i \leq 10</math> кОм; входное сопротивление усилителя Y осциллографа <math>R_y = 1</math> Мом; входная емкость усилителя Y осциллографа <math>C_y = 60</math> пФ.</p> <p>Задание 2. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту)</p>  <p>Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольта</p> <p>Задание 3. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту)</p>  <p>Масштаб: времени – 1 клетка-0,5мс; напряжения - 1 клетка -0,5вольта</p>

		<p>Задание 4. Масштаб: времени – 1 клетка-100мкс; напряжения - 1 клетка -0,5вольта</p> 
		<p>Задание 5. Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольта</p> 
<p><b>Раздел 4.</b> <b>Развитие понятия о числе</b></p>	<p>ПРб 01, ПРб 02, ПРб 04  ЛР 07, ЛР 08,  МР 01, МР 02, МР 03, МР 04,  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04.</p>	
Применение комплексных чисел		Если выразить ток, протекающий через участок цепи, и

в  
электротехнических  
расчетах

падение напряжения на нем в комплексной форме  $\dot{I} = I e^{j\varphi}$ ,  $\dot{U} = U e^{j\varphi}$ , то частное от деления напряжения на зажимах участка цепи на ток называется комплексным сопротивлением участка цепи  $z = \frac{\dot{U}}{\dot{I}}$ . Придав выражению другой вид  $I = \frac{\dot{U}}{z}$ , получим уравнение называемое законом Ома в комплексной (или в символической) форме.

### Задача 1

Определить ток  $i$  в неразветвленной части, если токи в ветвях:

$$i_1 = 14 \sin(\omega t + 66^\circ)$$

$$i_2 = 6,36 \sin(\omega t + 116,5^\circ)$$

$$i_3 = 8,3 \sin(\omega t + (-59^\circ))$$

Дано:

$$I_{m1} = 14, \varphi_1 = 66^\circ$$

$$I_{m2} = 6,36, \varphi_2 = 116,5^\circ$$

$$I_{m3} = 8,3, \varphi_3 = 59^\circ$$

Решение:

Найдем:

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

1. Комплексные токи в цепях:

$$\dot{i}_1 = \frac{14}{\sqrt{2}} e^{j66^\circ} = \frac{14}{\sqrt{2}} (\cos 66^\circ + j \sin 66^\circ) = 4 + j9 \quad (A)$$

$$\dot{i}_2 = \frac{6,36}{\sqrt{2}} e^{j116,5^\circ} = \frac{6,36}{\sqrt{2}} (\cos 116,5^\circ + j \sin 116,5^\circ) = -2 + j4 \quad (A)$$

$$\dot{i}_3 = \frac{8,3}{\sqrt{2}} e^{-j59^\circ} = \frac{8,3}{\sqrt{2}} (\cos(-59^\circ) + j \sin(-59^\circ)) = 3 - j5 \quad (A)$$

2. Комплекс тока в неразветвленной части цепи:

$$\dot{I} = \dot{i}_1 + \dot{i}_2 + \dot{i}_3 = 4 + j9 - 2 + j4 + 3 - j5 = 5 + j8$$

3. Модуль тока:

$$|I| = \sqrt{5^2 + 8^2} = 9,44 \quad (A)$$

4. Аргумент через  $\tan \varphi$ :

$$\tan \varphi = \frac{8}{5} = 1,6, \text{ по таблице Брадиса } \varphi = 58^\circ$$

Ответ:  $i = 9,44\sqrt{2} \sin(\omega t + 58^\circ)$

### Задача 2

Известно, что

$$e_1 = 10 \sin(\omega t + 30^\circ)$$

$$e_2 = 15 \sin(\omega t + 60^\circ)$$

Найти результирующую Э.Д.С.

$$e_a = e_1 + e_2 = 10 \sin(\omega t + 30^\circ) + 15 \sin(\omega t + 60^\circ)$$

Дано:

$$E_{m1} = 10, \varphi_1 = 30^\circ$$

$$E_{m2} = 15, \varphi_2 = 60^\circ$$

9

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

Решение:

Найдем:

1. Комплексное Э.Д.С. в цепях:

$$\dot{E}_1 = E_{m1} e^{j\varphi_1} = \frac{10}{\sqrt{2}} (\cos 30^\circ + j \sin 30^\circ) = \frac{10}{\sqrt{2}} \left( \frac{\sqrt{2}}{2} + j \frac{1}{2} \right) = 6 + j3,5$$

$$\dot{E}_2 = E_{m2} e^{j\varphi_2} = \frac{15}{\sqrt{2}} (\cos 60^\circ + j \sin 60^\circ) = \frac{15}{\sqrt{2}} \left( \frac{1}{2} + j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 5,3 + j9,2$$

2. Комплекс Э.Д.С. в неразветвленной части цепи:

$$\dot{E}_a = \dot{E}_1 + \dot{E}_2 = 6 + j3,5 + 5,3 + j9,2 = 11,3 + j12,7$$

3. Модуль Э.Д.С.:

$$|E| = \sqrt{127,69 + 161,29} = \sqrt{288,98} \approx 17$$

4. Аргумент через  $\tan \varphi$ :

$$\tan \varphi = \frac{12,7}{11,3} = 1,1238, \text{ по таблице Брадиса } \varphi = 48^\circ$$

$$\dot{E}_a = 17 e^{j48^\circ}$$

Ответ:  $e_a = 17\sqrt{2} \sin(\omega t + 48^\circ)$

### Задача 3

Пусть в точке разветвления суммарный ток  $i_a$  равен сумме двух токов  $i_1$  и  $i_2$  (угловая частота при этом не изменяется)

		<p><b>Дано:</b></p> <p><math>\varphi_1 = 90^\circ, I_{m1} = 20</math></p> <p><math>\varphi_2 = 60^\circ, I_{m2} = 30</math></p> <p><math>I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}</math></p> <p>Найти: <math>i_a(t) = ?</math></p> <p>Решение:</p> <p><b>Найдем:</b></p> <p><b>1. Комплексные токи в цепях:</b> <math>I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}</math></p> <p><math>i_1(t) = 20 \sin(\omega t + 90^\circ) = \frac{20}{\sqrt{2}} e^{j90^\circ} = \frac{20}{\sqrt{2}} (\cos 90^\circ + j \sin 90^\circ) = 0 + j14,1</math></p> <p><math>i_2(t) = 30 \sin(\omega t + 60^\circ) = \frac{30}{\sqrt{2}} e^{j60^\circ} = \frac{30}{\sqrt{2}} (\cos 60^\circ + j \sin 60^\circ) = 10,6 + j18,3</math></p> <p><b>2. Комплекс тока в неразветвленной части цепи:</b></p> <p><math>i_a(t) = i_1(t) + i_2(t) = 0 + j14,1 + 10,6 + j18,3 = 10,6 + j32,4</math></p> <p><b>3. Модуль тока:</b></p> <p><math> I  = \sqrt{112,36 + 1049,76} = \sqrt{1162,12} \approx 146</math></p> <p><b>4. Аргумент через <math>\tan \varphi</math>:</b></p> <p><math>\tan \varphi = \frac{32,4}{10,6} = 3,057</math>, по таблице Брадиса <math>\varphi_a = 71^\circ</math></p> <p><math>i_a = 146 e^{j71^\circ}</math></p> <p>Ответ: <math>i_a(t) = 146\sqrt{2} \sin(\omega t + 71^\circ)</math></p>																																								
<p><b>Раздел 5.</b></p> <p><b>Степени и корни.</b></p> <p><b>Степенная</b></p> <p><b>функция</b></p> <p>Перевод значений измеренных величин в профессиональной деятельности</p>	<p>ПРб 01</p> <p>ПРб 02</p> <p>ПРу 02</p> <p>ЛР 05</p> <p>ЛР 09</p> <p>ЛР 13</p> <p>МР 01</p> <p>МР 03</p> <p>МР 04</p>	<p><b>Задание</b></p> <p>1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10</p> <table border="1"> <tr> <td>500</td> <td>250</td> <td>200</td> <td>500</td> <td>1000</td> <td>300</td> <td>100</td> <td>1,5МГ</td> </tr> <tr> <td>мкФ</td> <td>пФ</td> <td>нФ</td> <td>МГц</td> <td>пФ</td> <td>кГц</td> <td>мкФ</td> <td>н</td> </tr> </table> <p>2. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10</p> <table border="1"> <tr> <td>500</td> <td>250</td> <td>200</td> <td>5500</td> <td>1000</td> <td>0,3</td> <td>300</td> <td>1,5Г</td> </tr> <tr> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>нФ</td> <td>мкФ</td> <td>пФ</td> <td>кГц</td> <td>нФ</td> <td>ГГц</td> <td>пФ</td> <td>Гн</td> </tr> </table>	500	250	200	500	1000	300	100	1,5МГ	мкФ	пФ	нФ	МГц	пФ	кГц	мкФ	н	500	250	200	5500	1000	0,3	300	1,5Г	?	?	?	?	?	?	?	?	нФ	мкФ	пФ	кГц	нФ	ГГц	пФ	Гн
500	250	200	500	1000	300	100	1,5МГ																																			
мкФ	пФ	нФ	МГц	пФ	кГц	мкФ	н																																			
500	250	200	5500	1000	0,3	300	1,5Г																																			
?	?	?	?	?	?	?	?																																			
нФ	мкФ	пФ	кГц	нФ	ГГц	пФ	Гн																																			

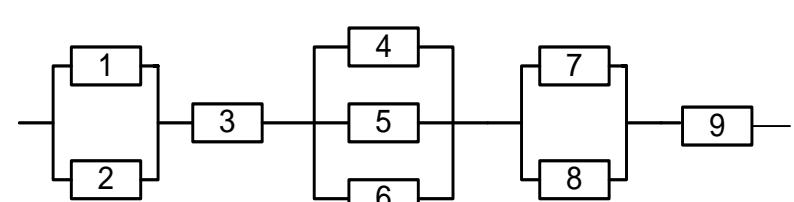
	MP 08 MP 09 OK 2 OK 3 OK 4	нФ	мкФ	пФ	кГц	нФ	МГц	мкФ	н
		? мкФ	? пФ	? нФ	? МГц	? пФ	? кГц	? пФ	? мГн
3. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10									
		0,68 нФ	250 нФ	2 мкФ	550 пФ	100 нФ	0,3 мкФ	3300 пФ	15 0 ГГ ц
		? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? кГ ц
4. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10									
		6,8 нФ	200 нФ	0,2 мкФ	55 пФ	1000 нФ	0,03 мкФ	330 пФ	15 0 мк Ф
		? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ
<b>Раздел 8.</b> <b>Прямые и</b> <b>плоскости в</b> <b>пространстве</b>	ПРб 01, ПРб 02, ПРб 06  ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13  МР 01, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09  OK 01, OK 2, OK 03, OK 4								
Решение профессионально- ориентированных задач		<p>1. Опоры высоковольтных линий имеют высоту 3м и 4,5 м. Сколько кабеля потребуется для данного участка линии, если расстояние между опорами 8м?</p> <p>2. На какой высоте надо повесить глубокоизлучатель, рассеивающий свет под углом <math>60^0</math>, чтобы он освещал данную площадь (круг радиусом 4м)?</p>							

		 <p>3. От столба высотой 9м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3м от земли. расстояние от дома до столба 8м. Вычислите длину провода.</p> <p>4. Электрику ростом 1,8 метра нужно поменять лампочку, закреплённую на стене дома на высоте 4,2 м. Для этого у него есть лестница длиной 3 метра. На каком наибольшем расстоянии от стены должен быть установлен нижний конец лестницы, чтобы с последней ступеньки электрик дотянулся до лампочки? Ответ запишите в метрах.</p>
<b>Раздел 10.</b> <b>Производная функции, ее применение</b>	ПРБ 01, ПРБ 02, ПРБ.03, ПРБ 05 ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 09 ОК 2, ОК 3, ОК 4	
Применение производной в электротехнике		<p>Задача 1. В цепи электрического тока электрический заряд меняется с течением времени по закону <math>q = q(t)</math>. Сила тока <math>I</math> есть производная заряда <math>q</math> по времени <math>I = q'(t)</math>. Вычислить силу тока в момент времени <math>t = 5</math> с, если <math>q = \sin(2t - 10)</math></p> <p>Задача 2. Решить кейс – задачу на нахождение значения силы тока в момент времени <math>t</math> через производную функции. Электрический заряд, протекающий через резистор, начиная с момента <math>t = 0</math>, задается формулой <math>q(t) = 3(t-1)^2 + (t-1) + 2</math>. Найдите силу тока в момент времени <math>t = 1</math> с.</p> <p>Задача 3. Решить кейс - задачу на вычисление значения силы тока в момент времени <math>t</math> через производную функции. Вычислите напряжение в сети переменного тока в момент</p>

		<p>времени  <math>t = 1</math> с, если индуктивность катушки <math>L = 5</math> Гн, а сила тока изменяется по закону <math>i = 10 \sin 2\pi t</math>, А.</p> <p>Задача 4. Решить кейс-задачу на вычисление значения силы тока в момент времени <math>t</math> через производную функции. Вычислите силу тока в цепи, протекающую через конденсатор емкостью <math>C = 5</math> мкФ в момент времени <math>t = 1</math> с, если напряжение изменяется по закону <math>U = 5 \sin 20\pi t</math>.</p>
Нахождение оптимального результата в задачах технологического профиля		<p>Задача 1. Над центром круглого стола радиуса висит лампа. На какой высоте следует подвесить эту лампу, чтобы на краях стола получить наибольшую освещенность.</p> <p>Задача 2. Определить сопротивление внешней цепи, при котором батарея из двух последовательно соединенных аккумуляторов сможет развить максимальную полезную мощность. ЭДС батареи 2,5 В, внутреннее сопротивление 0,16 Ом. Чему равна максимальная полезная мощность?</p> <p>Задача 3. Конденсатор имеет пластины прямоугольной формы. Периметр одной пластины 6 см. При каких размерах сторон пластины ёмкость конденсатора будет наибольшей. (Ёмкость прямо пропорциональна площади пластины)</p> <p>Задача 4. Напряжение на конденсаторе ёмкостью <math>C</math> меняется от времени по закону  <math>U_c(t) = t^4 + 1/3t^3 - t^2 + 5t + 6</math>. Найти момент времени, при котором ток через конденсатор достигает минимального значения. Ток через конденсатор <math>I(t) = C U_c'(t)</math>.</p> <p>Задача 5. Источник напряжения с ЭДС <math>E = 200</math> В и внутренним сопротивлением 100 Ом замкнут на реостат. При каком токе мощность во внешней цепи будет максимальной? Найти значение максимальной мощности.</p>
<b>Раздел 11.</b> <b>Первообразная функции, ее применение</b>	ПРБ 01, ПРБ 02, ПРБ.03, ПРБ 05  ЛР 09, ЛР 13  МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 09 ОК 2, ОК 3, ОК 4	
Применение		Задача 1. Вычислите количество электричества, протекшего

определенного интеграла в электротехнике		<p>по проводнику за промежуток времени [3;4], если сила тока задается формулой <math>I(t) = 3t^2 - 2t</math>.</p> <p>Задача 2. Сила тока в проводнике изменяется по закону <math>I(t) = e^{-t} + 2t</math> (время в секундах, ток в амперах). Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от второй до шестой секунды?</p> <p>Задача 3. Найти количество электричества, проходящее через поперечное сечение проводника за 10 с, если сила тока изменяется по закону <math>I(t) = (4t+1)</math></p>
<b>Раздел 12.</b> <b>Многогранники и тела вращения</b>	ПРБ 01, ПРБ 02, ПРБ 06,  ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08  МР 02, МР 04, МР 05, МР 08  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05.	
Площади поверхностей и объемов геометрических тел		<p>Задача 1. Кабельный коллектор прямоугольного сечения имеет размеры 2300x2400x30000. Найдите площадь поверхности коллектора.</p> <p>Задача 2. Опора электрической воздушной линии сделана из бревна диаметром 17 см и высотой 5 м. Какова масса такой опоры, если плотность древесины равна 88 кг/м<sup>3</sup>.</p> <p>Задача 3. Обмотки и сердечник силового трансформатора погружены в цилиндрический бак с маслом, закрываемый крышкой. Бак и крышка сварены из листовой стали. Сколько квадратных метров листовой стали пошло на изготовление такого бака, если радиус окружности дна равен 1 м, а высота бака 2 м. Дно бака считать кругом.</p> <p>Задача 4. Требуется траншея для прокладки кабеля. Известно, что длина траншеи 3750 м, глубина траншеи 2 м, ширина траншеи по низу - 65 см, ширина траншеи по верху - 7,6 м. Найдите объем траншеи.</p> <p>Задача 5. Баки для трансформаторов с масляным охлаждением сваривают из листовой стали. Толщина стенок бака 10 мм, дна – 30 мм. Найти внутренний объем</p>

		<p>бака (считать, что бак имеет приближённо форму прямого кругового цилиндра), если площадь внешней поверхности бака (с дном, но без крышки) равна <math>34,54 \text{ м}^2</math>, а внешний диаметр дна <math>2 \text{ м}</math>.</p> <p>Задача 6. Вторичная обмотка катушки индуктивности магнита выполнена из 12000 витков медной проволоки с диаметром 0,2 мм. Какова масса этой проволоки, если средний диаметр витка равен 10 см, а плотность меди равна <math>8900 \text{ кг/м}^3</math>?</p>
<b>Раздел 12.</b> <b>Уравнения и неравенства</b>	ПРб 01, ПР 02, ПРб 04, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 10 МР 01, МР 02, МР 04	
Решение профессиональных задач на составление уравнений и систем уравнений.		<p>Задача 1. Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома: <math>I = \frac{U}{R}</math>, где U — напряжение в вольтах, R — сопротивление электроприбора в омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 4 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в омах.</p> <p>Задача 2. В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет <math>R_1 = 90 \text{ ом}</math>. Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите наименьшее возможное сопротивление этого электрообогревателя, если известно, что при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями <math>R_1 \text{ ом}</math> и <math>R_2 \text{ ом}</math> их общее сопротивление <math>R_{общее} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}</math> (Ом), а для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 9 Ом. Ответ выразите в омах.</p>
<b>Раздел 13.</b> <b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b>	ПРб 01, ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 13	

<p>MP 01, MP 05, MP 08 OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05.</p>	
<p>Вероятность в задачах технологического профиля</p>	<p>1. Электрическая линия, соединяющая два пункта А и В, расположенных один от другого на расстоянии 2 км, оборвалась в неизвестном месте. Какова вероятность того, что обрыв находится не дальше 450 м. от пункта А?</p> <p>2. В коробке находятся электролампы 5 шт. по 75 Вт и 6 шт. по 100 Вт. Из коробки вынимают одновременно две электролампы. Какова вероятность того, что обе лампочки 100 вт.</p> <p>3. Среди 100 электроламп 5 бракованных. Какова вероятность того, что выбранные наудачу 3 электролампы окажутся не бракованными?</p> <p>4. В магазин поступает 30 % электроламп с одного завода и 70 % - с другого завода. Среди ламп, с первого завода 85 % стандартных, а со второго завода - 75 % стандартных. Какова вероятность того, что купленная электролампа будет стандартной?</p> <p>5. В партии из 20 кабелей четыре бракованных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад кабелей окажется два бракованных.</p> <p>6. К распределительному устройству подключено три потребителя с номинальной мощностью 20, 15 и 5 кВт. Вероятность включенного состояния потребителей равна <math>P_1 = 0,6</math>, <math>P_2 = 0,7</math>; <math>P_3 = 0,5</math>. Определить вероятность того, что нагрузка на распределительном устройстве составит 40 кВт.</p> <p>7. Найти вероятность безотказной работы функциональной цепи, состоящей из независимо работающих элементов, если вероятность работы каждого элемента цепи равна <math>p_1=0,8</math>, <math>p_2=p_3=0,7</math>, <math>p_4=p_5=p_6=0,9</math>, <math>p_7=p_8=p_9=0,8</math></p>  <p>8. К распределительному устройству подключено три потребителя с номинальной мощностью 20, 15 и 5 кВт.</p>

		<p>Вероятность включенного состояния потребителей равна <math>P_1 = 0,6</math>, <math>P_2 = 0,7</math>; <math>P_3 = 0,5</math>. Определить вероятность того, что нагрузка на распределительном устройстве составит 40 кВт.</p> <p>9. Прибор состоит из 3-х узлов, которые за время работы могут выходить из строя независимо друг от друга. Надежность (вероятность безотказной работы) <math>i</math>-го узла равна <math>r_i</math>, вероятность отказа <math>q_i = 1 - r_i</math> (<math>i = 1, 2, 3</math>).</p> <p><math>r_1=0,95</math>; <math>r_2=0,98</math>; <math>r_3=0,9</math></p> <p>Найти вероятности следующих событий: А - все узлы работают безотказно; В - первый узел отказал, остальные нет; С - один из узлов отказал, остальные нет; D - отказали два узла из 3-х; Е - отказал хотя бы один узел.</p>																					
<p>Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля</p>		<p>1. В новостройке при проверке напряжения электропитания по подъездам были выявлены отклонения от нормы (220 в)</p> <table border="1" data-bbox="635 893 1445 1246"> <thead> <tr> <th></th> <th>1 подъез д</th> <th>2 подъез д</th> <th>3 подъез д</th> <th>4 подъез д</th> <th>5 подъез д</th> <th>6 подъез д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>напря жение</td> <td>226</td> <td>222</td> <td>225</td> <td>218</td> <td>228</td> <td>223</td> </tr> <tr> <td>клич ество кварт ир</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найдите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объем ряда данных</li> <li>• размах ряда</li> <li>• моду ряда</li> <li>• медиану ряда</li> </ul> <p>2. На испытание поставлено шесть однотипных электротехнических изделий. Получены следующие значения <math>t_i</math> (<math>t_i</math> – время безотказной работы <math>i</math>-го изделия): <math>t_1 = 280</math> ч; <math>t_2 = 350</math> ч; <math>t_3 = 400</math> ч; <math>t_4 = 320</math> ч; <math>t_5 = 380</math> ч; <math>t_6 = 330</math> ч. Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.</p>		1 подъез д	2 подъез д	3 подъез д	4 подъез д	5 подъез д	6 подъез д	напря жение	226	222	225	218	228	223	клич ество кварт ир	15	14	10	15	1	1
	1 подъез д	2 подъез д	3 подъез д	4 подъез д	5 подъез д	6 подъез д																	
напря жение	226	222	225	218	228	223																	
клич ество кварт ир	15	14	10	15	1	1																	