

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Епархин Олег Модестович  
Должность: директор Ярославского филиала ПГУПС  
Дата подписания: 23.12.2022 15:38:54  
Уникальный программный ключ:  
02c0e3529c2d8e46b4c35c37058e2c51356096da

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС

\_\_\_\_\_ О.М. Епархин

«31» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ООД.09 МАТЕМАТИКА  
(углубленный уровень)**

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог**

Квалификация – **Техник**

Форма обучения – **очная**

Ярославль  
2022

Рассмотрено на заседании ЦК  
математики и физики  
протокол № 1 от «31» августа 2022 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Кондырева Ю.Е.

Рабочая программа учебной дисциплины ООД.09 Математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413.

Разработчик программы: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Ярославле (Ярославский филиал ПГУПС)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>20</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>21</b>

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ООД.09 МАТЕМАТИКА

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ООД.09 Математика является обязательной частью общеобразовательного цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.

Код компетенции	Содержание
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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.

Коды	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
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;
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 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.
ПР6 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
ПР6 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
ПР6 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПР6 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;
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.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>351</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	210
практические занятия	24
самостоятельная работа	117
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (1 семестр) экзамена (2 семестр)</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код ОК	Код ПР6/ПРy
1	2	3	4	5	6
Тема 1	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>14</b>			
Развитие понятия о числе	<b>1 Введение</b> Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальности.	2	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09	ОК 01 ОК 02	ПР601, ПР602
	<b>Развитие понятия о числе</b> Натуральные, целые и рациональные числа. Действительные числа. Модуль числа и его свойства. Свойства чисел и систем счисления, делимости и модулей чисел. Свойства степеней и корней.				
	<b>2 Проценты и пропорции</b>	2			
	<b>3 Приближенное значение величины и погрешности приближений (абсолютная и относительная)</b>	2			
	<b>4 Комплексные числа</b> Вводные замечания относительно дальнейшего расширения понятия числа. Определение комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений.	2			
<b>5 Числовые множества</b> Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Отрезки и интервалы на числовой оси.	2			ПР601 ПР602 ПРy03	
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>4</b>			
	<b>Практическое занятие 1</b>	2		ОК 01	ПР601



	Арифметические действия над числами, сравнение числовых выражений. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной) при решении профессиональных задач			OK 02 OK 03 OK 04	ПР602 ПРy03
	<b>Практическое занятие 2</b> Проценты и пропорции в профессиональных задачах	2			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение методов решения линейных и квадратных уравнений и неравенств. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	7		OK 01 OK 02	
Тема 2 Повторение планиметрии	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>6</b>			
	<b>1 Треугольники</b> Формулы для нахождения площади треугольника; свойства медиан, биссектрис треугольника; метрические отношения в прямоугольном треугольнике; метрические отношения в равнобедренном треугольнике; формулы для вычисления радиусов вписанной и описанной окружностей; теоремы косинусов, синусов, их следствия; подобие треугольников.	2	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 04, МР 07 - МР 09	OK 01 OK 02	ПР6 06
	<b>2 Четырехугольники</b> Формулы для вычисления площадей выпуклого четырехугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции; свойство диагоналей параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата; формулы радиусов, вписанной и описанной окружностей для четырехугольника; условия существования вписанной и описанной окружности для четырехугольника.	2			
	<b>3 Окружность</b> Определения окружности, диаметра, хорды, касательной, секущей; случаи взаимного расположения двух окружностей; формулы для вычисления длины окружности и дуги; формулы для вычисления площади круга, сектора, сегмента; свойства касательной; свойство секущей и	2			

	касательной; свойство секущих, проведенных из одной точки; свойство хорд, пересекающихся в круге; определения вписанного, центрального угла; угол с вершиной внутри круга, угол с вершиной вне круга; угол между касательной и хордой.				
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Повторение формул	<b>3</b>			
Тема 3 Прямые и плоскости в пространстве	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>14</b>	ЛР 05-ЛР 10, ЛР 13 МР 01 - МР 04, МР 07 - МР 09	ОК 01 ОК 02	ПР6 02, ПР6 03, ПРy 02
	<b>1 Аксиомы стереометрии и их следствия</b> Основные фигуры в пространстве, их обозначения. Расположение прямых и плоскостей.	2			
	<b>2 Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей</b> Параллельное проектирование	2			
	<b>3 Перпендикулярность прямой и плоскости</b> Угол между прямой и плоскостью. Ортогональное проектирование.	2			
	<b>4 Теорема о трех перпендикулярах</b>	2			
	<b>5 Двугранный угол</b> Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.	2			
	<b>6 Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»</b>	2			
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>			
	<b>Практическое занятие 3</b> Решение задач «Прямые и плоскости в архитектуре и строительстве, на железнодорожном транспорте»	2			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	<b>7</b>			
Тема 4	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>12</b>			

Координаты и векторы в пространстве	<b>1 Прямоугольная система координат в пространстве</b> Формула расстояния между двумя точками, середины отрезка, деления отрезка в данном отношении.	2	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09	ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 02 ПР6 08 ПРy 01 ПРy 02	
	<b>2 Векторы</b> Модуль вектора.Равенство векторов. Действия над векторами в векторной форме (сложение, разность векторов, умножение вектора на число). Разложение вектора по направлениям	2		ОК 01 ОК 02		
	<b>3 Координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме</b>	2				
	<b>4 Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов</b> Проекция вектора на ось.	2				
	<b>5 Контрольная работа «Координаты и векторы в пространстве»</b>	2				
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>				
	<b>Практическое занятие 4</b> Векторное пространство в профессиональных задачах	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04		ПР6 01, ПР6 02 ПРy 01 ПРy 02
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Уравнение плоскости. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.	<b>6</b>		ОК 01 ОК 02		
Тема 5 Основы тригонометрии	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>34</b>	ЛР 05-ЛР 10, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09			
<b>1 Радианная мера угла</b> Вращательное движение.Числовая окружность на координатной плоскости	2	ОК 01 ОК 02		ПР6 03, ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02		
<b>2 Тригонометрические функции числового и углового аргументов</b>	2					
Синус, косинус, тангенс и котангенс числа, их свойства. Таблица значений.						
<b>3 Основные тригонометрические тождества</b>	2					ПР6 03,

	<b>4 Формулы приведения</b>	2			ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02
	<b>5 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов</b> Синус и косинус двойного угла	2			
	<b>6 Функции, их свойства</b> Способы задания функций.	2			ПР6 03, ПР6 04, ПР605, ПРy 01, ПРy 02
	<b>7 Метод интервалов</b>	2			ПР6 03, ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02
	<b>8 Обратные функции, их свойства</b>	2			
	<b>9 Тригонометрические функции, их свойства и графики</b>	2			
	<b>10 Преобразование графиков тригонометрических функций</b>	2			
	<b>11 Обратные тригонометрические функции</b>	2			
	<b>12 Простейшие тригонометрические уравнения</b>	2			
	<b>13 Простейшие тригонометрические неравенства</b>	2			
	<b>14 Способы решения тригонометрических уравнений</b>	2			
	<b>15 Системы тригонометрических уравнений</b>	2			
	<b>16 Контрольная работа «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»</b>	2			
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>			
	<b>Практическое занятие 5</b> Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ . Решение тригонометрических уравнений и неравенств	<b>17</b>		ОК 01 ОК 02	
	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>22</b>			
Тема 6 Производная функции, ее применение	<b>1 Последовательности и их предел</b> Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование	2	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09	ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04

	последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности					
	<b>2 Предел функции</b> Понятие о непрерывности функции.	2				
	<b>3 Производная функции, её физический смысл</b> Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных и тригонометрических функций.	2				
	<b>4 Геометрический смысл производной</b> Уравнение касательной к графику функции.	2			ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04	
	<b>5 Применение производной к исследованию функций</b> (на монотонность и экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функции)	2				
	<b>6 Производная сложной функции (композиции функции)</b>	2				
	<b>7 Вторая производная, ее геометрический и физический смысл</b>	2				
	<b>8 Применение производной к исследованию на выпуклость и точки перегиба графика функции</b>	2				
	<b>9 Контрольная работа «Производная функции и ее применение»</b>	2				
	<b>в том числе практических занятий</b>	<b>4</b>				
	<b>Практическое занятие 6</b> Физический смысл производной в профессиональных задачах технологического профиля	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04		ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	<b>Практическое занятие 7</b> Нахождение оптимального результата в задачах технологического профиля	2				
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Первый и второй замечательные пределы Правило Лопиталя. Подготовка к дифференцированному зачету	<b>11</b>		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04	
Тема 7	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>30</b>				
Многогранники и	<b>1 Многогранник. Призма</b> , ее составляющие, сечение.	2	ЛР 05-ЛР 10, ЛР 13	ОК 01	ПР6 01,	

тела вращения	Прямая и правильная призмы.		MP 01 - MP 05, MP 07 - MP 09	OK 02	ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03
	<b>2 Параллелепипед, куб</b> Сечение куба, параллелепипеда.	2			
	<b>3 Пирамида</b> , ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	2			
	<b>4 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды</b>	2			
	<b>5 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде</b>	2			
	<b>6 Правильные многогранники</b> Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.	2			
	<b>7 Цилиндр</b> , его составляющие. Сечение цилиндра	2			
	<b>8 Конус</b> , его составляющие. Сечение конуса	2			
	<b>9 Усеченный конус.</b> Сечение усеченного конуса	2			
	<b>10 Шар и сфера</b> , их сечения.	2			
	<b>11 Объемы многогранников, цилиндра и конуса</b> Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.	2			
	<b>12 Площади поверхностей цилиндра и конуса. Объем шара, площадь сферы</b>	2			
	<b>13 Контрольная работа «Многогранники и тела вращения»</b>	2			
<i>в том числе практических занятий</i>	<b>4</b>				
<b>Практическое занятие 8</b> Площади поверхностей комбинированных геометрических тел	2		OK 01 OK 02 OK 03 OK 04	ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03	
<b>Практическое занятие 9</b> Расчет объема вместимости веществ	2				
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный	<b>15</b>		OK 01 OK 02		

	тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.				
Тема 8	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>18</b>	ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10, ЛР 13 МР 01, МР 03 - МР 05, МР 07 - МР 09	ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
Интегральное исчисление	<b>1</b> Первообразная функции	2			
	<b>2</b> Неопределенный интеграл, его свойства	2			
	<b>3</b> Методы вычисления неопределенного интеграла (метод непосредственного интегрирования, метод введения новой переменной)	2			
	<b>4</b> Определенный интеграл. Формула Ньютона—Лейбница	2			
	<b>5</b> Методы вычисления определенного интеграла (метод непосредственного интегрирования, метод введения новой переменной)	2			
	<b>6</b> Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции	2			
	<b>7</b> Применение определенного интеграла для нахождения объема тел вращения	2			ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	<b>8</b> Контрольная работа «Интегральное исчисление»	2			
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>			
	<b>10</b> Практическое занятие Применения интеграла в задачах профессиональной направленности	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Метод интегрирования по частям Методы интегрирования рациональных функций	<b>9</b>		ОК 01 ОК 02	ПРy 04
Тема 9	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>28</b>			

Степени и корни. Степенная и показательная функция	<b>1 Корни натуральной степени из числа и их свойства</b>	2	ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10, ЛР 13 МР 01, МР 03 - МР 05, МР 07 - МР 09	ОК 01 ОК 02	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02
	<b>2 Степени с рациональным и действительным показателями, их свойства.</b>	2			
	<b>3.Вычисление и преобразование иррациональных и степенных выражений</b>	2			
	<b>4 Степенная функция, ее свойства и графики</b>	2			
	<b>5 Иррациональные уравнения и системы</b> Основные приемы их решения.	2			
	<b>6 Иррациональные неравенства</b> Основные приемы их решения.	2			
	<b>7 Решение иррациональных уравнений и неравенств</b>	2			
	<b>8 Показательная функция, ее свойства и график</b>	2			
	<b>9 Простейшие показательные уравнения и неравенства</b>	2			
	<b>10 Показательные уравнения и системы</b> Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод)	2			
	<b>11 Показательные неравенства</b> Основные приемы их решения.	2			
	<b>12 Решение показательных уравнений и неравенств</b>	2			
	<b>13 Системы иррациональных и показательных уравнений</b>	2			
	<b>14 Контрольная работа «Степени и корни. Степенная и показательная функция»</b>	2			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Иррациональные уравнения с параметрами Иррациональные неравенства с параметрами Применение показательной функции в разных областях науки Решение показательных уравнений и неравенств ЕГЭ (12 и 14 задания)	<b>14</b>		ОК 01 ОК 02	
Тема 10 Логарифмы. Логарифмическая функция	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>24</b>	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09		
	<b>1 Логарифм числа</b> Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Основное логарифмическое тождество.	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02



	<b>2 Вычисление логарифмов</b> (с использованием при необходимости справочных материалов и простейших вычислительных устройств).	2			
	<b>3 Свойства логарифмов</b> Операция логарифмирования и потенцирования	2			
	<b>4 Преобразование логарифмических выражений</b> Решение задач на использование правил действий с логарифмами, формул перехода к новому основанию.	2			
	<b>5 Логарифмическая функция, ее свойства</b>	2			
	<b>6 Производная показательной и логарифмической функции</b>	2			
	<b>7 Классификация логарифмических уравнений</b>	2			
	<b>8. Решение логарифмических уравнений</b>	2			
	<b>9 Логарифмические неравенства</b>	2			
	<b>10 Решение логарифмических неравенств</b>	2			
	<b>11 Системы логарифмических уравнений</b>	2			
	<b>12 Контрольная работа «Логарифмы. Логарифмическая функция»</b>	2			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение логарифмических уравнений и неравенств ЕГЭ (12 и 14 задания)	<b>12</b>		ОК 01 ОК 02	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02
Тема 11 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>14</b>			
	<b>1 Основные понятия комбинаторики</b> Предмет комбинаторики. Правило суммы, правило произведения. Размещения. Перестановки. Сочетания. Формулы для вычисления размещений, перестановок, сочетаний	2	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09	ОК 01 ОК 02	ПР6 07, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
	<b>2 Решение комбинаторных задач</b> (на перебор вариантов и на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний)	2			
	<b>3 Событие, частота и вероятность события</b>	2			
	<b>4 Сложение вероятностей событий</b> (совместных и несовместных). <b>Умножение вероятностей событий</b> (зависимых и независимых)	2			

	<b>5 Представление числовых данных</b> (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	2			ПР6 07, ПР6 08 ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05
	<b>6 Контрольная работа «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»</b>	2			ПР6 07, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>			
	<b>Практическое занятие 11</b> Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	ПР6 07, ПР6 08 ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Формула Бернулли. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	<b>7</b>		ОК 01 ОК 02	ПР6 07, ПР6 08 ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05
Тема 12 Уравнения и неравенства	<i>Дидактические единицы, содержание</i>	<b>18</b>	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 – МР 05, МР 07 – МР 09		
	<b>1 Равносильность уравнений. Уравнения n-ой степени</b>	2		ОК 01	ПР6 01,
	<b>2 Общие методы решения уравнений</b>	2		ОК 02	ПР6 04, ПРу 02
	<b>3 Рациональные уравнения и системы</b> Основные приемы их решения.	2			
	<b>4 Рациональные неравенства</b> Основные приемы их решения.	2			
	<b>5 Уравнения и неравенства с модулем</b>	2			
	<b>6 Уравнения и неравенства с параметрами</b>	2			
	<b>7 Системы уравнений и неравенств, решаемые графически</b>	2			
	<b>8 Контрольная работа «Уравнения и неравенства»</b>	2			
	<i>в том числе практических занятий</i>	<b>2</b>			
	<b>Практическое занятие 12</b> Нахождение неизвестной величины в задачах	2			ОК 01 ОК 02

	технологического профиля			ОК 03 ОК 04	Пру 02
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Основная теорема алгебры и ее следствия. Теорема Безу Решение уравнений и неравенств. Подготовка к экзамену	<b>9</b>		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, Пру 02
	<b>Всего:</b> теоретического обучения практических занятий самостоятельной работы	<b>351</b> 210 24 117			

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет математики, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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

1 Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : непосредственный.

2 Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : непосредственный.

##### **3.2.2 Основные электронные издания**

1 Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490666> (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490667> (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **3.2.3 Дополнительные источники**

1 Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15601-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509126> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
ПРб 01 ПРб 02 ПРб 03 ПРб 04 ПРб 05 ПРб 06 ПРб 07 ПРб 08 ПРу 01 ПРу 02 ПРу 03 ПРу 04 ПРу 05	<p>«Отлично» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>-устный опрос;</p> <p>-решение профессионально-ориентированных задач на практическом занятии;</p> <p>-тестирование;</p> <p>-проверочные, самостоятельные и контрольные работы;</p> <p>-дифференцированный зачет;</p> <p>-экзамен.</p>