

**Новосибирский техникум железнодорожного транспорта –
структурное подразделение федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет путей сообщения»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПД.01 Математика

для специальности

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Заместитель директора по
учебной работе



Н.О. Ваганова

30 августа 2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 13 от 29 сентября 2022 г.) Предназначена для специальности:

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Организация-разработчик:

Новосибирский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Разработчики:

Боровкова И.И., преподаватель высшей категории



Будыгина О.В., преподаватель высшей категории



Рекомендована Цикловой комиссией МиОЕНД

Заседание ЦК № 1 от 30 августа 2023 г.

Председатель ЦК Боровкова И.И.



Согласовано:

И.о. заведующей библиотекой

Паничева Е.М.



СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 13 от 29 сентября 2022 г.).

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Минпросвещения России от 01.03.2023 № 05-592).

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

1.2. 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.
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;
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;
ПР6 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
ПР6 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;
ПР6 07	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
ПР6 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.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций: ОК 02, ОК 04, ПК 3.2, ПК 4.2 (в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.03).

ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ПК 3.2.	Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ;
ПК 4.2.	Применять алгоритмический метод поиска и устранения неисправностей в устройствах СЦБ и системах ЖАТ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	234
в т. ч.:	
теоретические занятия	174
профессионально ориентированные занятия	30
контрольная работа	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ раздела, темы	Содержание учебного материала	Объем в часах	Коды ОК, ПК и ЛР, МР, ПРб и ПРу, формированию которых способствует элемент программы
1	Повторение курса математики основной школы	16	ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02
	1. Цели и задачи математики при освоении специальности.	2	ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13
	2. Числа и вычисления. Выражения и их преобразования.	2	МР 01, МР 04, МР 09
	3. Уравнения и неравенства. Системы уравнений.	2	
	4. Входной контроль		
	5. Линейные системы 3-го порядка. Метод Гаусса.		ОК 02, ОК 04
	6. Решение систем.	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	7. Практико-ориентированные задачи технологического профиля. Вычисления на микрокалькуляторе.	2	
	8. Погрешности в профессиональных задачах технологического профиля.	2	
2	Функции и графики	12	
	9. Функции. Область определения и множество значений функций. Способы задания. Простейшие функции, их свойства и графики.	2	ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02
	10. График функции, построение графиков функции, заданных различными способами. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2	ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09
	11. Основные свойства функций. Исследование функций по графику.	2	ОК 02, ОК 04
	12. Понятие о непрерывности функции. <i>Свойства непрерывных функций.</i>	2	
	13. Метод интервалов.	2	
	14. Самостоятельная работа.	2	
3	Степенная функция. Показательная и логарифмическая функция. Их свойства и графики	34	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02
	15. Степень с произвольным показателем.	2	ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10
	16. Действия над степенями.	2	МР 03, МР 07, МР 08

	17. Логарифмы с произвольным основанием. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .	2	ОК 04 ПК 3.2, ПК 4.2
	18. Теоремы о логарифмах	2	
	19. Решение упражнений	2	
	20. Степенная функция, её график и свойства.	2	
	21. Показательная функция, её график и свойства.	2	
	22. Логарифмическая функция, её график и свойства.	2	
	23. Самостоятельная работа.	2	
	24. Решение показательных уравнений.	2	
	25. Решение показательных неравенств.		
	26. Формула перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием.	2	
	27. Решение логарифмических уравнений.	2	
	28. Решение логарифмических неравенств.	2	
	29. Обобщающий урок по теме.	2	
	30. Контрольная работа «Степенная функция. Показательная и логарифмическая функция. Их свойства и графики»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	31. Логарифмическая шкала и ее применение	2	
4	Координаты и векторы в пространстве	12	ПР6 08, ПРy 02 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК 02, ОК 04
	32. Векторы в пространстве. Действия над векторами.	2	
	33. Декартовы координаты в пространстве. Действия над векторами, заданными своими координатами.	2	
	34. Длина вектора. Расстояние между двумя точками. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.	2	
	35. Проекция вектора на ось. Применение векторов при решении задач.	2	
	36. Контрольная работа «Координаты и векторы в пространстве»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	37. Векторное пространство в профессиональных задачах	2	
5	Основы тригонометрии	32	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08
	38. Основные тригонометрические тождества.	2	
	39. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух аргументов.	2	
	40. Формулы приведения.	2	
	41. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	2	

	42. Тригонометрические функции $y = \cos x$ и $y = \sin x$, их свойства и графики.	2	ОК 02, ОК 04 ПК 3.2, ПК 4.2
	43. Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.	2	
	44. Преобразование графиков тригонометрических функций.	2	
	45. Обратные тригонометрические функции.	2	
	46. Простейшие тригонометрические уравнения.	2	
	47. Простейшие тригонометрические неравенства.	2	
	48. Способы решения тригонометрических уравнений.	2	
	49. Нахождение значений тригонометрических функций с помощью таблиц и калькулятора.	2	
	50. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	2	
	51. Решение упражнений.		
	52. Контрольная работа «Основы тригонометрии».		
	Профессионально ориентированное содержание		
	53. Описание производственных процессов с помощью графиков функций.	2	
6	Производная функции, ее применение	32	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04 ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК 02, ОК 04
	54. Понятие о пределе последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.	2	
	55. Средняя и мгновенная скорость. Понятие о производной функции, её физический смысл.	2	
	56. Производные суммы, разности, произведения, частного.	2	
	57. Производные основных элементарных функций.	2	
	58. Производные тригонометрических функций.	2	
	59. Вычисление производных. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.	2	
	60. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	2	
	61. Монотонность функции. Исследование функции на монотонность.	2	
	62. Экстремум функции. Исследование функции на экстремум.	2	
	63. Исследование функций и построение графиков.	2	
	64. Исследование функций и построение графиков.	2	
	65. Контрольная работа «Производная функции, ее применение».	2	
	66. Наибольшее и наименьшее значения функции.	2	
	67. Профессионально ориентированное содержание		

	68. Физический смысл производной в профессиональных задачах технологического профиля.	2	
	69. Нахождение оптимального результата в задачах технологического профиля.	2	
7	Интеграл и его применение	16	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04 ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09
	70. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов.	2	
	71. Нахождение неопределённых интегралов методом непосредственного интегрирования.	2	
	72. Понятие об определенном интеграле. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	2	ОК 04
	73. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.	2	
	74. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.	2	
	75. Применение интеграла для решения прикладных задач.		
	76. Контрольная работа «Интеграл и его приложения».	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	77. Применения интеграла в задачах профессиональной направленности технологического профиля.	2	
8	Прямые и плоскости в пространстве	20	ПРб 02, ПРб 03, ПРу 02
	78. Логическая структура геометрии. Аксиомы стереометрии.	2	ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08
	79. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.	2	
	80. Признак параллельности плоскостей.	2	
	81. Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	
	82. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	2	
	83. Двугранный угол. Угол между плоскостями. <i>Многогранные углы.</i>	2	
	84. Перпендикулярность двух плоскостей.	2	
	85. Параллельное проектирование. <i>Площадь ортогональной проекции.</i>	2	
	86. Построение сечений куба плоскостью.	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	87. Прямые и плоскости на железнодорожном транспорте.	2	
9	Многогранники и тела вращения	26	ПРб 01, ПРб 06, ПРу 02, ПРу 03 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08
	88. Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Правильные многогранники. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	2	
	89. Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы.	2	

	90. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда.	2	MP 02, MP 04, MP 05, MP 08 OK 02, OK 04
	91. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	2	
	92. Конус, его составляющие. Сечение конуса. Площадь поверхности конуса.	2	
	93. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	2	
	94. Шар и сфера, их сечения.	2	
	95. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.	2	
	96. Объемы многогранников. Объемы цилиндра и конуса.	2	
	97. Объем шара, площадь сферы.	2	
	98. Контрольная работа «Многогранники и тела вращения».	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	99. Площади поверхностей комбинированных геометрических тел.	2	
	100. Примеры симметрий в профессиях и специальностях технологического профиля.	2	
10	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05 ЛР 05, ЛР 07, ЛР 13 MP 01, MP 05, MP 08 OK 02, OK 04
	101. Основные понятия комбинаторики	20	
	102. Решение комбинаторных задач.	2	
	103. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.	2	
	104. Треугольник Паскаля.		
	105. Случайное событие, вероятность события.	2	
	106. Сложение и умножение вероятностей.		
	107. Дискретная случайная величина, закон ее распределения		
	108. Контрольная работа «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»		
	Профессионально ориентированное содержание	2	
	109. Вероятность в задачах технологического профиля		
	110. Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля	2	
11	Уравнения и неравенства		ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, ЛР 09, ЛР 10 MP 01, MP 02, MP 04
	111. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения уравнений.	14	
	112. Графический метод решения уравнений	2	
	113. Уравнения и неравенства с параметрами	2	
	114. Системы уравнений и неравенств, решаемые графически	2	
	115. Решение упражнений		

	116. Контрольная работа «Уравнения и неравенства»	2	ОК 02, ОК 04 ПК 4.2
	Профессионально ориентированное содержание	2	
	117. Нахождение неизвестной величины в задачах технологического профиля		
	Итого	234	

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 контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- локальная сеть с выходом в Internet, в том числе для обучающихся;
- проектор с экраном.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основная литература

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2022. — 394 с. — ISBN 978-5-406-09589-8. — URL: <https://book.ru/book/943210> (дата обращения: 07.06.2022). — Текст : электронный.
2. Башмаков М.И. Математика. Практикум : учебно-практическое пособие / Башмаков М.И., Энтина С.Б. — Москва : КноРус, 2021. — 294 с. — ISBN 978-5-406-05758-2. — URL: <https://book.ru/book/939104> (дата обращения: 07.06.2022). — Текст : электронный.
3. Гончаренко В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2022. — 363 с. — ISBN 978-5-406-09798-4. — URL: <https://book.ru/book/943679> (дата обращения: 07.06.2022). — Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Седых И.Ю. Дискретная математика : учебное пособие / Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б. — Москва : КноРус, 2022. — 329 с. — ISBN 978-5-406-09534-8. — URL: <https://book.ru/book/943182> (дата обращения: 07.06.2022). — Текст : электронный.
2. Гулиян Б.Ш. Элементы высшей математики : учебное пособие / Гулиян Б.Ш., Гулиян Г.Б. — Москва : КноРус, 2021. — 436 с. — ISBN 978-5-406-06303-3. — URL: <https://book.ru/book/939826> (дата обращения: 07.06.2022). — Текст : электронный.
3. Бахтина Е.В. Комплект контрольно-измерительных материалов составлен для текущего контроля по дисциплине «Математика : монография / Бахтина Е.В., Корякина М.Л., Шулятьева Н.Н., Киселева И.И. — Москва : Русайнс, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-4365-3744-3. — URL: <https://book.ru/book/934593> (дата обращения: 07.06.2022). — Текст : электронный.

3.2.3. Электронные ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/>- Текст: электронный.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
3. Математические этюды: <http://www.etudes.ru/>
4. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> - Текст: электронный.
5. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / - Текст: электронный.
6. Он-лайн калькулятор. - umath.ru
7. Платформа Современная цифровая образовательная среда в РФ. - <http://neorusedu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> - Текст: электронный.
9. ЭБС «УМЦ ЖДТ» <https://umczdt.ru/>
10. <https://accelerator.rzd.ru/>
11. Сервис - <http://grafikus.ru/>
12. <http://pandia.ru/text/tema/study/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения различных видов опроса, контрольных работ, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, решения ситуационных задач

Результаты освоения дисциплины	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПРу 01</p> <p>сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений в проведении дедуктивных рассуждений;</p>	<p>Применение математических методов для решения профессиональных задач</p>	<p>Устный опрос, самостоятельные и контрольные работы</p>
<p>ПР6 03, ПРу 02</p> <p>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;</p>	<p>Понимание универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности</p>	<p>Проведение различных видов опроса, аналитического обзора изученного материала, контрольных работ</p>
<p>ПРу 03</p> <p>сформированность умения моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;</p>	<p>Применение математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе</p>	<p>Проведение различных видов опроса, аналитического обзора изученного материала, самостоятельных и контрольных работ Индивидуальное проектирование</p>
<p>ПРу 04</p> <p>сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p>	<p>Применение методов математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций</p>	<p>Проведение различных видов опроса, аналитического обзора изученного материала, самостоятельных и контрольных работ Индивидуальное проектирование</p>

<p>ПРу 05</p> <p>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.</p>	<p>Понимание вероятностного характера различных процессов и явлений окружающего мира.</p>	<p>Проведение различных видов опроса, аналитического обзора изученного материала, самостоятельных и контрольных работ</p>
---	---	---

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций: ОК 02, ОК 04, ПК 3.2, ПК 4.2 (в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.03).

Компетенции 27.02.03	Уметь	Использование ИКТ, Интернет-ресурсов
<p>ОК 02.</p> <p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • определять задачи для поиска информации; • находить достоверные источники информации; • выделять наиболее значимое в перечне информации; • структурировать и представлять получаемую информацию (в виде графиков, диаграмм, презентаций) 	<p>Поисковые системы Google, Yandex, сайты RZD.RU, www.mintrans.ru</p> <p>Программные продукты Microsoft Office: Excel, Power Point</p>
<p>ОК 04.</p> <p>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • распределять виды и области деятельности между участниками; • получить единый конечный результат совместной деятельности 	<p>Выполнение проектов с использованием Google – документов, Яндекс диска Padlet.com, Яндекс.Телемост</p>
<p>ПК 3.2.</p> <p>Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ;</p>	<p>Снимать показания приборов в разных шкалах и выполнять связанные с ними расчёты с помощью онлайн калькуляторов</p>	<p>umath.ru, MathCAD, SMath Studio, math.semestr.ru</p>
<p>ПК 4.2.</p> <p>Применять алгоритмический метод поиска и устранения неисправностей в устройствах СЦБ и системах ЖАТ</p>	<p>составлять алгоритмические карты при решении различных видов уравнений и систем, построении графиков</p>	<p>Инфографика https://app.creately.com</p>

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Методические рекомендации преподавателю

В соответствии с требованиями ФГОС специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) в целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

№	Название тем	Формы обучения
1	Повторение курса математики основной школы	<ul style="list-style-type: none"> • Работа в малых группах https://ru.padlet.com/dashboard • Интерактивная лекция
2	Функции и графики	метод работы в малых группах https://www.geogebra.org/
3	Координаты и векторы в пространстве	Семинар с элементами проблемности
4	Основы тригонометрии	<ul style="list-style-type: none"> • Урок-аукцион • Работа с он-лайн осциллографом http://rc-aviation.ru/mtech/komp/1931-oscilloscope • Преобразование графиков https://www.geogebra.org/ • Использование дополнительных возможностей платформы Современная цифровая образовательная среда в РФ • http://neorusedu.ru/
5	Производная функции, ее применение	Работа в малых группах с использованием сервиса http://grafikus.ru/
6	Интеграл и его применение	Кейс – Расчёт тормозного пути
7	Прямые и плоскости в пространстве	Работа в малых группах по построению сечений
8	Степенная, показательная и логарифмическая функции. Их свойства и графики	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция-визуализация • Тестирование в СДО Moodle • Работа с он-лайн калькулятором по выбору: https://umath.ru/calc/ и др.
9	Многогранники и тела вращения	метод работы в малых группах создание тематической доски https://ru.padlet.com/dashboard Создание интерактивного облака тегов https://wordart.com/create
10	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Интерактивная лекция Визуализация данных с помощью Excel

11	Уравнения и неравенства	метод работы в малых группах использование сервиса https://www.geogebra.org/
----	-------------------------	--

На практические занятия выносятся вопросы в соответствии с темами тематического плана дисциплины. Одной из целей практических занятий является закрепление изученного материала. На практических занятиях предлагается решение тренировочных упражнений.

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий – на теоретических, практических занятиях.

2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

3. В библиотеке, дома, в общежитии при выполнении студентом домашних заданий (учебных и творческих задач).

Для самостоятельной работы студентов предлагается перечень тем рефератов, сообщений, вопросов, списки учебной литературы, рекомендуемые студентам в качестве основной и дополнительной по дисциплине. Доступ ко всей указанной информации студенты имеют через систему дистанционного обучения Moodle.

Перечень тем рефератов, докладов, исследовательских проектов

- Применение сложных процентов в экономических расчетах
- Параллельное проектирование
- Средние значения и их применение в статистике
- Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве
- Сложение гармонических колебаний
- Правильные и полуправильные многогранники
- Схемы Бернулли повторных испытаний
- Использование он-лайн калькуляторов для вычисления значений тригонометрических функций
- Использование он-лайн калькуляторов для вычисления значений логарифмических функций
- Использование он-лайн калькуляторов для построения графиков функций
- Применение производной в электротехнике
- Жизнь и деятельность А.Н. Колмогорова
- Задачи на построение сечений куба плоскостью
- Статистика на железнодорожном транспорте

- Жизнь и деятельность А.А. Ляпунова, основателя кибернетики
- Игры для развития памяти и внимания
- Использование графиков на железной дороге
- Применение тригонометрических функций в электротехнике
- Логарифмы и их роль в современном мире
- Рене Декарт и его вклад в развитие математики
- Особые виды логарифмов и их применение
- Графическое решение уравнений и неравенств
- Конические сечения и их применение в технике
- Понятие дифференциала и его приложения
- Теория действительных чисел К.Ф.Вейерштрасса
- Точные и приближённые измерения в электротехнике
- Исследование уравнений и неравенств с параметром
- Интернет вещей IoT на РЖД
- Нейротехнологии и искусственный интеллект
- Применение технологии “больших данных” на железнодорожном транспорте
- Облачные технологии и их использование на транспорте
- Цифровизация транспорта

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Паспорт фонда оценочных средств на весь срок изучения дисциплины «Математика»

ФОС разработан на основе требований ФГОС среднего общего образования и в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Минпросвещения России от 01.03.2023 № 05-592, приказ Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) от 28.02.2018 № 139)/

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины «Математика» по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). В структуре программы подготовки специалистов среднего звена дисциплина «Математика» является общеобразовательной и относится к общеобразовательному циклу.

ФОС включает контролирующие материалы для проведения входного, текущего, промежуточного и остаточного контроля по дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

6.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Содержание общеобразовательной дисциплины Математика направлено на достижение всех личностных (ЛР), метапредметных (МР) и предметных (ПР) результатов обучения, перечисленных в разделе 1.2 рабочей программы.

6.3. План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий

I семестр					
№	Наименование раздела	Количество часов	Содержание	Календарный период	Самостоятельные работы студента
1	Повторение курса математики основной школы	16	Контрольная работа №1	Сентябрь	Входной контроль
2	Функции и графики	12	Контрольная работа №2	Сентябрь	текущий контроль

3	Степенная, показательная и логарифмическая функции. Их свойства и графики	34	Самостоятельная работа	Октябрь	текущий контроль
4	Координаты и векторы в пространстве	12	Тест	Ноябрь	текущий контроль
5	Основы тригонометрии	32	Контрольная работа №3	Декабрь	текущий контроль
II семестр					
6	Производная функции, ее применение	32	Самостоятельная работа	Январь	Проверка знаний по теме
			Контрольная работа №4		текущий контроль
7	Интеграл и его применение	16	Контрольная работа №5	Февраль	текущий контроль
8	Прямые и плоскости в пространстве	15	Самостоятельная работа	Февраль	текущий контроль
			Устный зачёт		
9	Многогранники и тела вращения	26	Самостоятельная работа	Апрель	текущий контроль
10	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	20	Контрольная работа №7	Май	текущий контроль
11	Уравнения и неравенства	14	Контрольная работа №8	Июнь	текущий контроль
	Экзамен	6			Проверка знаний за 1-й курс

6.4. Оценка освоения учебной дисциплины

6.4.1. Описание системы оценивания.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения различных видов опроса, самостоятельных и контрольных работ, выполнения обучающимися письменных домашних заданий, индивидуальных заданий, решения ситуационных задач. На практические занятия выносятся вопросы в соответствии с темами тематического плана дисциплины. Одной из целей практических занятий является закрепление изученного материала. На практических занятиях предлагается решение тренировочных упражнений.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность и правильность выполнения различных видов заданий);
- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

При оценивании используется пятибалльная система. Текущий контроль должен обеспечивать количественную оценку знаний, умений и навыков студентов и отражаться в учебном журнале

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем выставления оценки после сдачи всех заданий текущей, рубежной и промежуточной аттестации в виде письменной контрольной работы. К экзамену допускаются студенты, не имеющие задолженностей по изучаемым темам. При явке на экзамен (по окончанию изучения дисциплины) студентам необходимо иметь зачетную книжку. Шкала оценок экзамена: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам экзамена студенту выставляется итоговая отметка по учебной дисциплине, которая записывается в зачетной книжке студента и сводной ведомости успеваемости. Отметка «неудовлетворительно» в зачетку не ставится.

Студенты, не сдавшие экзамен в установленное время по уважительной причине, подтвержденной документально соответствующим документом, сдают экзамены индивидуально, в сроки, установленные учебной частью техникума.

6.4.2. Перечень оценочных средств

№ п/п	Формы оценивания	Общая характеристика формы оценивания	Способ представления формы оценивания в фонде оценочных средств
1	<i>Устный опрос</i>	Цель устного опроса – оценить знания студента, умение логически построить ответ, владение монологической и диалогической речью, уровень развития мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену, и определении способов коррекции пробелов в знаниях и умениях студентов. Устный опрос может осуществляться в различных видах (индивидуальный, групповой, фронтальный, комбинированный)	Тема опроса. Вопросы для индивидуального и фронтального опроса.
2	<i>Доклад</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской задачи.	Темы докладов, сообщений. Требования к структуре. Критерии оценки.

3	<i>Письменный опрос</i>	Письменный ответ – важнейший способ точного, лаконичного, связного изложения мысли, собственной точки зрения. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, контрольные работы и т.д.	Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий.
5	<i>Контрольная работа</i>	Письменные контрольные работы – одно из средств опроса, которое осуществляется с целью проверки знаний всех студентов по данной теме; стимулирования непрерывной систематической работы студентов; формирования умений в письменном виде сжато излагать материал. Различают несколько видов контрольных работ: обязательные, домашние, текущие, экзаменационные, практические, фронтальные и индивидуальные. Контрольные работы проводятся, как правило, после завершения изучения темы или раздела (модуля) и содержат задания различных типов и уровней сложности. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.	Темы контрольных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Эталоны ответов.
6	<i>Самостоятельная работа</i>	Небольшая по времени (15-20 минут) письменная проверка знаний и умений обучающихся по небольшой (ещё не пройденной до конца) теме курса. Основная цель самостоятельной работы – проверка усвоения способов решения учебных задач; осознания понятий; ориентировки в конкретных закономерностях, принципах, правилах. Если самостоятельная работа проводится на начальном этапе становления умения и навыка, то она может не оцениваться отметкой. Вместо неё даётся аргументированный анализ работы студентов, который проводится совместно с ними. Если умение находится на стадии закрепления, автоматизации, то самостоятельная работа оценивается.	Темы самостоятельных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Эталоны ответов.
7	<i>Тест</i>	Система параллельных стандартизированных заданий равномерно возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности обучающихся.	Образцы и варианты тестовых заданий. Критерии оценки. Формы оценочных листов.

6.5. Задания для оценки освоения учебной дисциплины

Фонд оценочных средств 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 (или) ПК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разработан с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Математика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

6.5.1. Входной контроль

Примерные варианты заданий для входного контроля

Вариант 1

1. Решите уравнение: $2x^2 + 7x - 4 = 0$
2. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x + 4y = 0 \\ 2x - 3y = -11 \end{cases}$$
3. Упростите выражение: $\frac{a^6 \cdot a^{-3}}{a^{-2}} =$
4. Решите систему линейных неравенств:
$$\begin{cases} 4 - 5(x - 1) \geq -1 \\ 12 + x > 4 \end{cases}$$
5. Постройте график функции: $y = 3 - 0,5x$

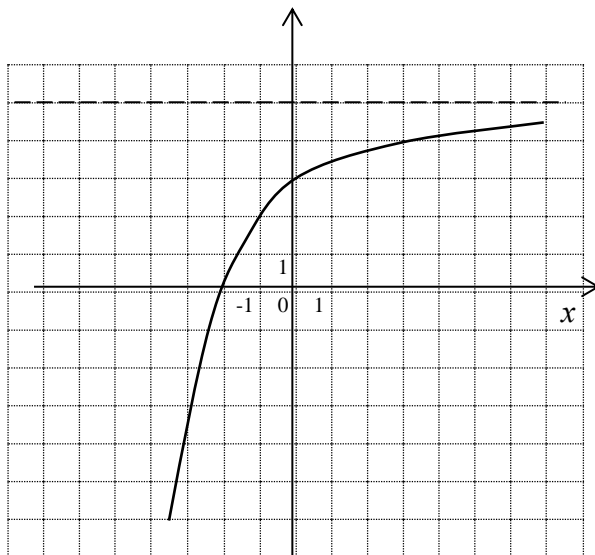
Вариант 2

1. Решите уравнение: $2x^2 - 5x - 3 = 0$
2. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x + 5y = 2 \\ 3x - y = -14 \end{cases}$$
3. Упростите выражение: $\frac{b^3 \cdot b^{-10}}{b^{-8}} =$
4. Решите систему линейных неравенств:
$$\begin{cases} 2 - 3(x - 1) < -1 \\ 4 - x \geq 0 \end{cases}$$
5. Постройте график функции: $y = -0,4x + 5$

Время на выполнение – 40 минут.

Критерии оценивания для входного контроля

Оценка	Критерий
5 «отлично»	Все задания выполнены правильно, допускается не более двух погрешностей в оформлении, либо одна неточность в вычислениях



2. Найдите значение функции $f(x) =$

$$-\frac{2}{x} - 1 \text{ при } x = 0,5. \text{ При каком}$$

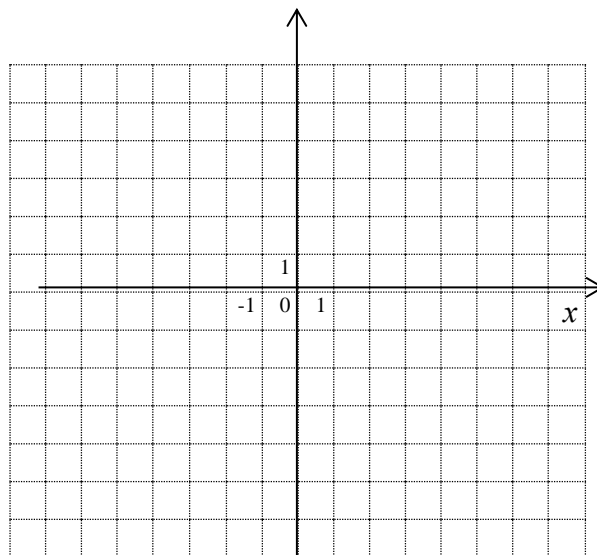
значении аргумента значение функции равно 0?

3. Постройте график функции:

$$y = (x + 1)^2 - 4.$$

4. Решите неравенство методом интервалов:

$$\frac{(3x + 6)(x - 8)}{x + 2} \geq 0$$



2. Найдите значение функции $f(x)$

$$= \frac{7}{2x} + 1 \text{ при } x = 0,1. \text{ При каком}$$

значении аргумента значение функции равно 4,5?

3. Постройте график функции:

$$y = (x - 2)^2 - 6$$

4. Решите неравенство методом интервалов:

Критерии оценки:

Оценка	Критерий
5 «отлично»	Все задания выполнены правильно, допускается не более двух погрешностей в оформлении
4 «хорошо»	Три задания из четырёх выполнены правильно
3 «удовлетворительно»	Два задания из четырёх выполнены правильно и правильный ход решения ещё хотя бы в одном задании
2 «неудовлетворительно»	Выполнены полностью правильно два и менее заданий

Эталоны ответов:

Вариант 1

1. 1) $D(f) = \mathbb{R}$;

2) $E(f) = (-\infty; 5)$;

3) ни чётная, ни нечётная;

Вариант 2

1. 1) $D(f) = \mathbb{R}$;

2) $E(f) = \mathbb{R}$;

3) нечётная;

4) неперiodическая;

4) *непериодическая;*

5) *ограничена сверху, $M = 5$;*

6) *возрастающая;*

7) $x = -2$; $y = 3$;

8) $\frac{-}{-2} \frac{+}{x}$.

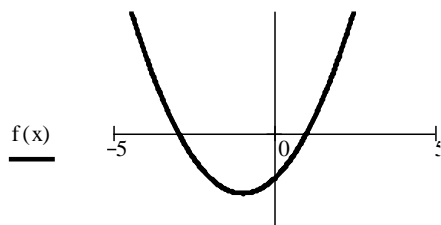
9) *обратимая;*

10) *непрерывная.*

2. $f(0,5) = -5$; $f(-2) = 0$;

3.

$$f(x) := (x + 1)^2 - 4$$



4. $[8; \infty)$.

5) *неограниченная;*

6) $(-\infty; -2) \cup (2; \infty)$ – *функция убывает,*
 $(-2; 2)$ – *функция возрастает;*

7) $x_1 = -2,5$; $x_2 = 0$; $x_3 = 2,5$; $y = 0$;

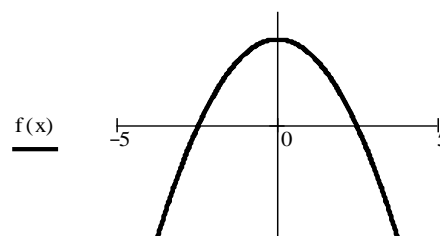
8) $\frac{-}{-2,5} \frac{+}{0} \frac{-}{2,5} \frac{+}{x}$.

9) *необратимая;*

10) *непрерывная.*

2. $f(0,1) = 36$; $f(1) = 4,5$;

3.



4. $[0; 5]$.

6.5.3. Типовые задания для текущего контроля по теме «Степенная, показательная и логарифмическая функции. Их свойства и графики»

Примерный вариант самостоятельной работы:

Вариант 1

Постройте графики степенной, логарифмической и показательной функций:

$$y = x^{-2}; \quad y = 2^{x-3}; \quad y = \log_{\frac{1}{2}}(x + 1).$$

Вариант 2

Постройте графики степенной, логарифмической и показательной функций:

$$y = x^{\frac{1}{2}}; \quad y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}; \quad y = \log_3(x - 2).$$

Примерные варианты контрольной работы:

Вариант 1

Вариант 2

1. Решите уравнение: $5^{x+1} - 5^{x-1} = 24$
2. Решите неравенство: $0,3^{2x-1} \leq 0,09^{2x+4}$
3. Решите уравнение: $\log_{0,4}(5x - 6) = 1$
4. Решите неравенство:
 $\log_2(x - 6) > \log_2(2 - x)$

1. Решите уравнение: $\left(\frac{6}{5}\right)^{5x-9} = \left(\frac{5}{6}\right)^{3x+1}$
2. Решите неравенство: $16^x \geq 4^{x+1}$
3. Решите уравнение: $\log_4(x + 2) = 3$
4. Решите неравенство:
 $\log_{0,2}(3 - 2x) < \log_{0,2} 5$

Вариант 3

1. Решите уравнение: $\left(\frac{2}{5}\right)^x = \left(\frac{5}{2}\right)^{2x+4}$
2. Решите неравенство: $\left(\frac{2}{3}\right)^x \leq (1,5)^x$
3. Решите уравнение: $\log_5(10 + x) = 2$
4. Решите неравенство: $\log_{0,7} x \geq 0$

Вариант 4

1. Решите уравнение: $7^{x+2} + 4 \cdot 7^{x-1} = 347$
2. Решите неравенство: $-6^x \geq \left(\frac{1}{36}\right)^{x+1}$
3. Решите уравнение: $\log_2(2x + 1) = 3$
4. Решите неравенство:
 $\log_{0,3}(2x - 3) \leq \log_{0,3} 3$

Критерии оценки:

Оценка = количество правильно решённых заданий + 1 балл

Эталоны ответов:

Вариант 1

1. 1; 2. $(-\infty; -4,5]$; 3. 1,28; 4. $(4; \infty)$.

Вариант 2

1. 1; 2. $[1; \infty)$; 3. 62; 4. $(-\infty; -1)$.

Вариант 3

1. $-1\frac{1}{3}$; 2. $[0; \infty)$; 3. 15; 4. $(0; 1]$.

Вариант 4

1.1; 2. $[-\frac{2}{3}; \infty)$; 3. 3,5; 4. $[3; \infty)$.

6.5.4. Типовые задания для текущего контроля по теме «Основы тригонометрии»

Примерные варианты самостоятельной работы

Вариант 1

1. Упростите выражение: $1 - 4 \cos^2 x - 4(\sin^2 x - 6)$.
2. Постройте график функции: $y = \frac{2}{3} \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$.

3. Найдите значение выражения без помощи таблиц или микрокалькулятора:

$$\sin \frac{39\pi}{2} - \cos(-450^\circ).$$

Вариант 2

1. Упростите выражение: $3 + 9(\sin^2 x + 1) + 9 \cos^2 x$.

2. Постройте график функции: $y = \frac{3}{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$.

3. Найдите значение выражения без помощи таблиц или микрокалькулятора:

$$\operatorname{tg}\left(-\frac{21\pi}{6}\right) + \cos 930^\circ.$$

Примерные варианты контрольной работы

Вариант 1

1. Вычислите при помощи таблиц или микрокалькулятора: $\cos \frac{\pi}{10} + \sin \frac{22\pi}{5}$.
2. Найдите $\sin \alpha, \cos \alpha, \operatorname{tg} \alpha$, если известно, что $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ и $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{2}$.
3. Решите уравнение: $\cos 6x = 0$.
4. Постройте график функции: $y = 2 \sin 2x$.

Вариант 2

1. Вычислите при помощи таблиц или микрокалькулятора: $\sin 18^\circ + \cos 92^\circ$
2. Найдите $\sin 2\alpha$, если известно, что $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ и $\cos \alpha = -0,6$.
4. Решите уравнение: $(4 \sin x - 2) \cdot \cos x = 0$.
4. Постройте график функции: $y = 3 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$.

Критерии оценки:

Задание 1 – 2 балла, задание 2 – 4 балла, задание 3 – 3 балла, задание 4 – 3 балла.

Оценка	Критерий
5 «отлично»	11-12 баллов
4 «хорошо»	9-10 баллов
3 «удовлетворительно»	7-8 баллов
2 «неудовлетворительно»	менее 7 баллов

Эталоны ответов

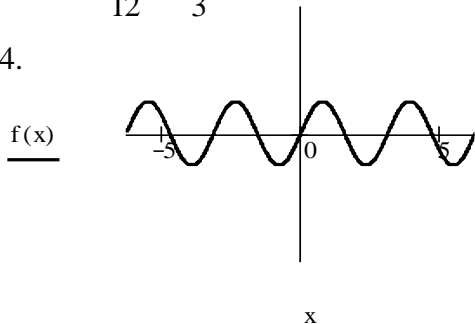
Вариант 1

1. 1,9021

2. $\operatorname{tg} \alpha = 2; \sin \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}; \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5};$

3. $x = \pm \frac{\pi}{12} = \frac{\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z};$

4.



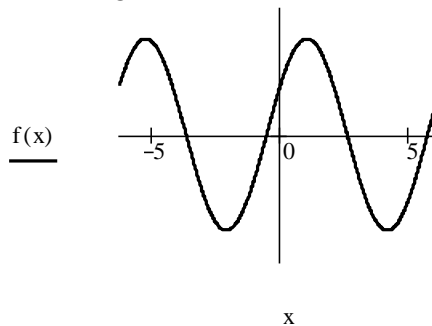
Вариант 2

1. 0,2741;

2. $\sin 2\alpha = -\frac{24}{25};$

3. $x_1 = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; x_2 = \frac{\pi}{2} + \pi l, l \in \mathbb{Z};$

4.



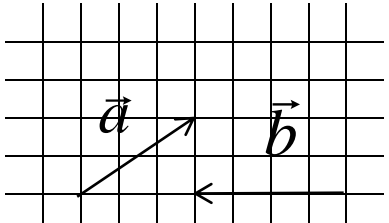
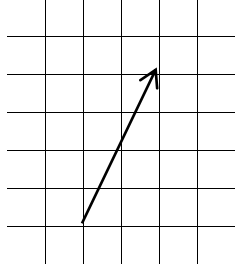
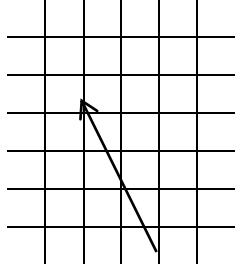
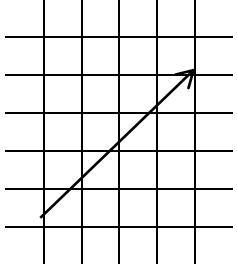
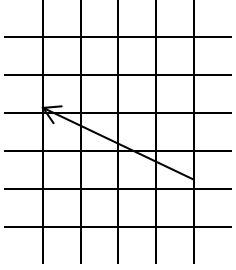
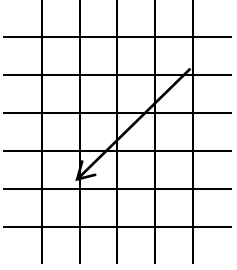
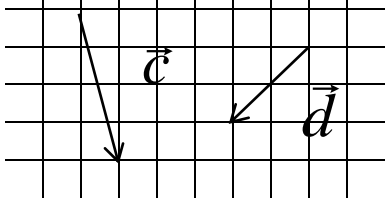
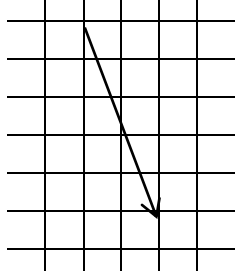
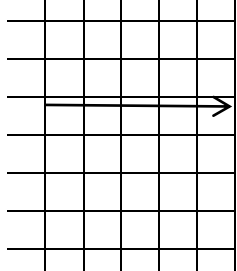
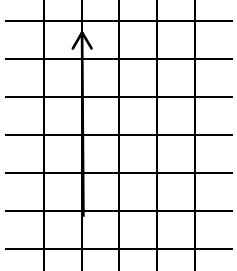
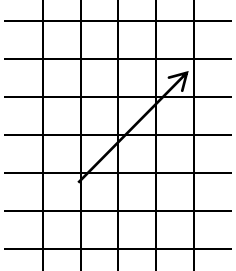
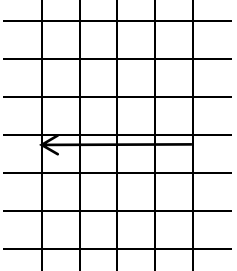
6.5.6. Тест по теме «Векторы и координаты»

Оценочный талон для выполнения теста

<http://do.ntgt.ru/mod/quiz/index.php?id=54>

Фамилия						
Вариант			оценка			
	а	б	в	г	д	е
1						
2						
3						
4						
5						

Примерный вариант теста по теме

Вариант 1	Ответы					
Задание	а	б	в	г	д	е
<p>1. Постройте вектор $2\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$</p> 						<p>Правильного ответа нет</p>
<p>2. Постройте вектор $\vec{c} - 2\vec{d}$</p> 						<p>Правильного ответа нет</p>
<p>3. Даны векторы $\vec{a} = (2; 3; 0)$ и $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ Найдите координаты вектора $3\vec{b} - 2\vec{a}$</p>	(3; 0; 6)	(3; 10; 6)	(- 7; 1; 6)	Правильного ответа нет	(- 7; 0; 6)	(6; 0; - 7)
<p>4. Найдите длину вектора \vec{MN}, если известны координаты точек M(-1; 5; 2) и N(2; 5; -2).</p>	6	$\sqrt{26}$	Правильного ответа нет	5	$\sqrt{19}$	4,9
<p>5. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a} = (4; -2; 0)$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$</p>	Правильного ответа нет	3	0	- 8	6	-3

Критерии оценки:

Оценка = количество правильно решённых заданий

Эталоны ответов

Вариант	Ответы				
1	а	б	д	г	в
2	е	г	а	д	б
3	в	б	д	г	а
4	г	е	е	б	г
5	в	д	а	а	г

6.5.8. Типовые задания для текущего контроля по теме «Производная и её применение»

5.8.1. Примерные варианты заданий:

Вариант 1

Исследуйте функцию при помощи производной и постройте график:

$$y = x^3 + 3x^2 + 1$$

Вариант 2

Исследуйте функцию при помощи производной и постройте график:

$$y = 3x^3 - 2x^2 + 4$$

Вариант 3

Исследуйте функцию при помощи производной и постройте график:

$$y = 9x - x^3$$

Вариант 4

Исследуйте функцию при помощи производной и постройте график:

$$y = x^4 - 8x^2 - 9$$

Критерии оценки:

Функция исследована в соответствии со схемой:

1. Найти область определения функции.
2. Исследовать функцию на чётность и периодичность.
3. Найти точки пересечения графика с осями координат.
4. Найти промежутки знакопостоянства.
5. Исследовать функцию на монотонность.

6. Найти экстремумы.
7. Исследовать функцию на выпуклость и точки перегиба.
8. Найти асимптоты к графику функции.
9. Вычислить значения функции в дополнительных точках, если необходимо.
10. Построить график функции.

Оценка	Критерий
5 «отлично»	Все пункты исследования выполнены правильно. График функции построен и соответствует проведённому исследованию. Допускается не более двух погрешностей при оформлении, либо одна неточность в вычислениях.
4 «хорошо»	Все пункты исследования выполнены. 5-й, 6-й и 7-й пункты исследования выполнены без ошибок. График функции построен и соответствует проведённому исследованию. Допускаются вычислительные ошибки и/или ошибки при оформлении, не повлиявшие на вид графика.
3 «удовлетворительно»	5-й и 6-й пункты исследования выполнены без ошибок. График функции построен и соответствует проведённому исследованию.
2 «неудовлетворительно»	5-й и 6-й пункты исследования не выполнены либо выполнены неверно. График функции не построен либо построенный график не соответствует исследованию.

Эталоны ответов

Вариант 1

- 1) $D(f) = \mathbb{R}$;
- 2) ни чётная, ни нечётная;
- 3) непериодическая;
- 4) $y(0) = 1$ – нуль функции; $x^3 + 3x^2 + 1 = 0$ - решить не можем.
- 5) Исследуем функцию на монотонность:

$$y' = 3x^2 + 6x = 0$$

$$3x(x + 2) = 0$$

$$x_1 = 0; x_2 = -2.$$

+ - + .

□ -2 □ 0 □ x

- 6) Найдём экстремумы:

$$y(-2) = (-2)^3 + 3(-2)^2 + 1 = 5 - \text{максимум функции};$$

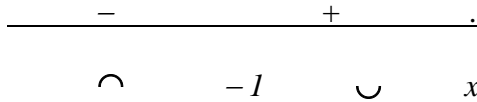
$$y(0) = (0)^3 + 3(0)^2 + 1 = 1 - \text{минимум функции};$$

7) Найдём промежутки выпуклости и точки перегиба графика функции:

$$y'' = (3x^2 + 6x)' = 6x + 6$$

$$6x + 6 = 0$$

$$x = -1.$$



$$y(-1) = (-1)^3 + 3(-1)^2 + 1 = 3 - \text{точка перегиба графика функции.}$$

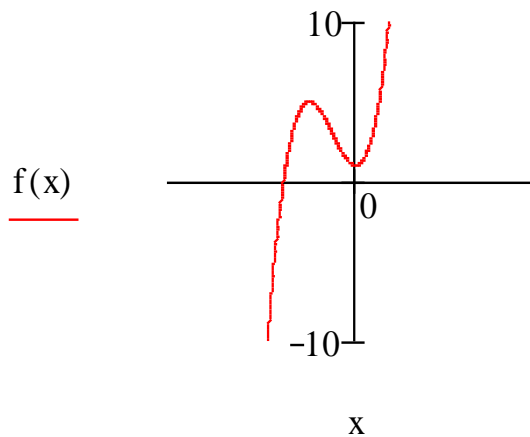
8) Асимптот нет;

9) Дополнительные точки

$$y(2) = 2^3 + 3 \cdot 2^2 + 1 = 21$$

$$y(-3) = (-3)^3 + 3(-3)^2 + 1 = 1$$

10) Построим график:



Вариант 2

1) $D(f) = \mathbb{R}$;

2) ни чётная, ни нечётная;

3) неперiodическая;

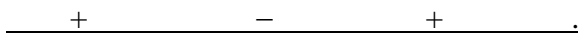
4) $y(0) = 41$ – нуль функции; $3x^3 - 2x^2 + 4 = 0$ - решить не можем.

5) Исследуем функцию на монотонность:

$$y' = 9x^2 - 4x = 0$$

$$x(9x - 4) = 0 \quad 2$$

$$x_1 = 0; x_2 = \frac{4}{9}.$$



$$\square \quad 0 \quad \square \quad \frac{4}{9} \quad \square \quad x$$

6) Найдём экстремумы:

$$y\left(\frac{4}{9}\right) = 3\left(\frac{4}{9}\right)^3 - 2 \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^2 + 4 \approx 3,79 - \text{минимум функции};$$

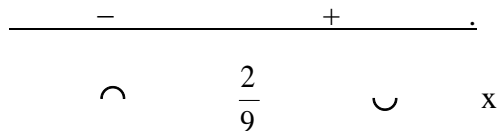
$$y(0) = 3(0)^3 - 2(0)^2 + 4 = 4 - \text{максимум функции};$$

7) Найдём промежутки выпуклости и точки перегиба графика функции:

$$y'' = (9x^2 - 4x)' = 18x - 4$$

$$18x - 4 = 0$$

$$x = \frac{2}{9}$$



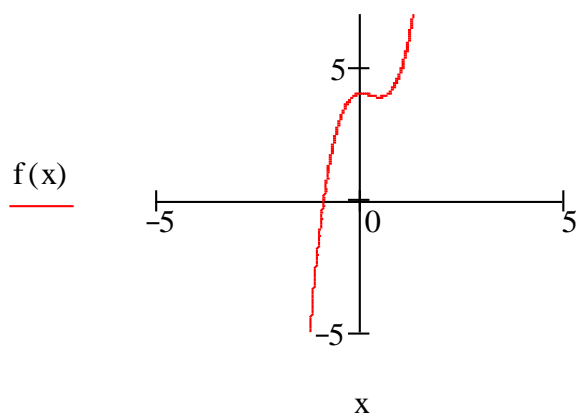
$$y\left(\frac{2}{9}\right) = 3\left(\frac{2}{9}\right)^3 - 2\left(\frac{2}{9}\right)^2 + 4 \approx 3,93 - \text{точка перегиба графика функции.}$$

8) Асимптот нет;

9) Дополнительные точки: $y(2) = 3 \cdot 2^3 - 2 \cdot 2^2 + 4 = 20$

$$y(-2) = 3(-2)^3 - 2(-2)^2 + 4 = -28$$

10) Построим график:



Вариант 3

1) $D(f) = \mathbb{R}$;

2) нечётная;

3) неперiodическая;

4) $y(0) = 0$ – нуль функции;

$$9x - x^3 = 0 \quad x_1 = 0; x_2 = 3; x_3 = -3 - \text{корни функции.}$$

$$x(9 - x^2) = 0$$

5) Исследуем функцию на монотонность:

$$y' = 9 - 3x^2 = 0$$

$$x_1 = \sqrt{3}; x_2 = -\sqrt{3}.$$

$$\begin{array}{ccccccc} & - & & + & & - & \\ \hline & \square & -\sqrt{3} & \square & \sqrt{3} & \square & x \end{array}$$

6) Найдём экстремумы:

$$y(\sqrt{3}) = 9 \cdot \sqrt{3} - (\sqrt{3})^3 = 6\sqrt{3} \approx 10,4 - \text{максимум функции;}$$

$$y(-\sqrt{3}) = 9 \cdot (-\sqrt{3}) - (-\sqrt{3})^3 = -6\sqrt{3} \approx -10,4 - \text{минимум функции;}$$

7) Найдём промежутки выпуклости и точки перегиба графика функции:

$$y'' = (9 - 3x^2)' = -6x$$

$$x = 0$$

$$\begin{array}{ccccccc} & + & & - & & & \\ \hline & \cup & & 0 & & \cap & x \end{array}$$

$$y(0) = 9 \cdot 0 - 0^3 = 0 - \text{точка перегиба графика функции.}$$

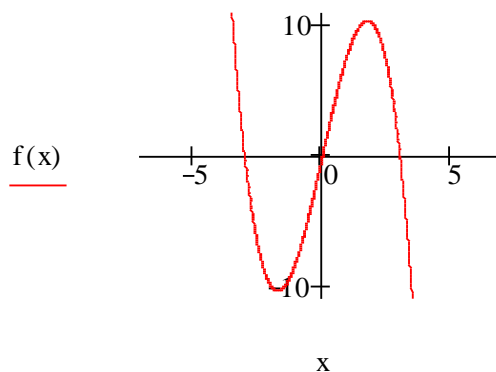
8) Асимптот нет;

9) Дополнительные точки

$$y(2) = 9 \cdot 2 - 2^3 = 10$$

$$y(-2) = -10$$

10) Построим график:



Вариант 4

1) $D(f) = \mathbb{R}$;

2) чётная;

3) неперiodическая;

4) $y(0) = -9$ — нуль функции; $x_1 = 3$; $x_2 = -3$ — корни функции.

5) Исследуем функцию на монотонность:

$$y' = 4x^3 - 16x = 0$$

$$x_1 = 0; x_2 = -2; x_3 = 2.$$

-	+	-	+	.
□	- 2	□	0	□
2	□	x		

6) Найдём экстремумы:

$$y(-2) = 16 - 8 \cdot 4 - 9 = -25 \quad \text{- минимумы функции;}$$

$$y(2) = -25$$

$$y(0) = -9 \quad \text{- максимум функции;}$$

7) Найдём промежутки выпуклости и точки перегиба графика функции:

$$y'' = 12x^2 - 16 = 0$$

$$x_1 = \sqrt{\frac{4}{3}} \approx 1,15; x_2 = -\sqrt{\frac{4}{3}} \approx -1,15$$

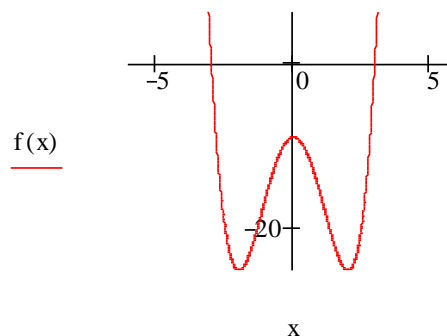
+	-	+	.
∪	- $\sqrt{\frac{4}{3}}$	∩	$\sqrt{\frac{4}{3}}$
		∪	x

$$y\left(-\sqrt{\frac{4}{3}}\right) = y\left(\sqrt{\frac{4}{3}}\right) = \frac{16}{9} - 8 \cdot \frac{4}{3} - 9 = -17 \frac{8}{9} \quad \text{- точка перегиба графика функции.}$$

8) Асимптот нет;

9) Дополнительные точки не требуются.

10) Построим график:



6.5.9. Типовые задания для текущего контроля по теме «Интеграл и его применение»

Примерные варианты заданий:

Вариант 1

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 2$; $y = 0$; $x = 1$; $x = 3$.

2. Вычислите интегралы: а) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} 8 \sin 2x dx$; б) $\int_1^2 \frac{1}{x^2} dx$

3. Найдите путь, пройденный телом за время от начала движения до остановки, если его скорость изменялась по закону $v(t) = 12 - 4t$.

Вариант 2

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2$; $y = 0$; $x = 1$; $x = 3$.
2. Вычислите интегралы: а) $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} 3 \sin x dx$; б) $\int_1^4 2\sqrt{x} dx$
3. Найдите путь, пройденный автобусом за время от начала торможения до полной остановки, если при торможении его скорость изменялась по закону $v(t) = 20 - 5t$, где v – скорость, м/с, t – время, сек.

Вариант 3

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 6 - x^2$; $y = x + 4$.
2. Вычислите интегралы: а) $\int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{6}} 3 \sin 2x dx$ б) $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$
3. Найдите путь, пройденный автобусом за время от начала торможения до полной остановки, если при торможении его скорость изменялась по закону $v(t) = 16 - 4t$, где v – скорость, м/с, t – время, сек.

Вариант 4

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2 \sin x$; $y = 0$; $x = 0$; $x = \frac{\pi}{2}$.
2. Вычислите интегралы: а) $\int_1^4 5\sqrt{x} dx$ б) $\int_0^1 (2x^3 - 2x) dx$
3. Найдите путь, пройденный автобусом за время от начала торможения до полной остановки, если при торможении его скорость изменялась по закону $v(t) = 20 - 4t$, где v – скорость, м/с, t – время, сек.

Критерии оценки:

1-е задание – 3 балла, 2-е задание – 1 балл, 3-е задание – 1 балл.

Оценка = количество набранных баллов.

Эталоны ответов

Вариант 1

1. $12 \frac{2}{3} e \rho^2$; 2. а) 2; б) $\frac{1}{2}$; 3. 18 м.

Вариант 2

1. $8\frac{2}{3}e\varrho^2$; 2. а) $\frac{3\sqrt{3}-3\sqrt{2}}{2}$; б) $9\frac{1}{3}$; 3. 40 м

Вариант 3

1. $10\frac{2}{3}e\varrho^2$; 2. а) $\frac{3\sqrt{2}-3}{4}$; б) $1\frac{1}{3}$; 3. 32 м.

Вариант 4

1. $2e\varrho^2$; 2. а) $23\frac{1}{3}$; б) $-0,5$; 3. $-\frac{1}{2}$ м.

6.5.10. Типовые задания для текущего контроля по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

Вопросы для проведения устного опроса по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

1. Что такое стереометрия?
2. Какие аксиомы стереометрии вы знаете?
3. Сформулируйте следствия из аксиом.
4. Как могут располагаться две различные прямые в пространстве?
5. Какие прямые называются параллельными?
6. Какие прямые называются пересекающимися?
7. Какие прямые называются скрещивающимися?
8. Когда прямая и плоскость называются параллельными?
9. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
10. Какие плоскости называются параллельными?
11. Сформулируйте признак параллельности плоскостей.
12. Какие свойства параллельных плоскостей вы знаете?
13. Что называется параллельной проекцией точки на плоскость?
14. Что называется параллельной проекцией фигуры?
15. Дайте определение прямой, перпендикулярной плоскости.
16. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Как определяется угол между прямой и плоскостью?
18. Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей.
19. Что такое двугранный угол?
20. Как определяется угол между плоскостями?

5.10.2. Задания для самостоятельной работы по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

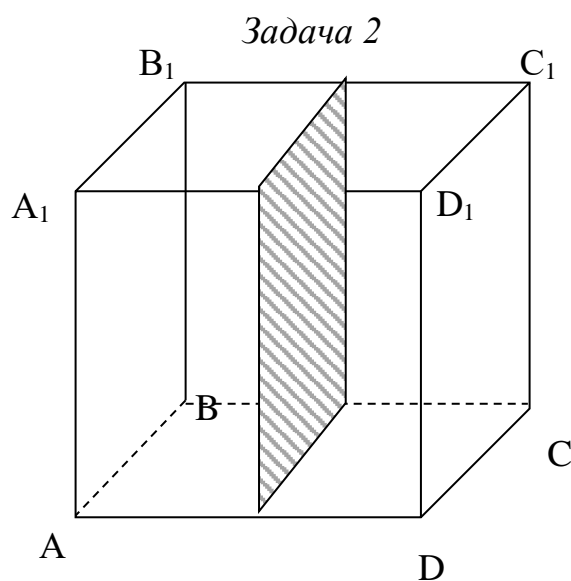
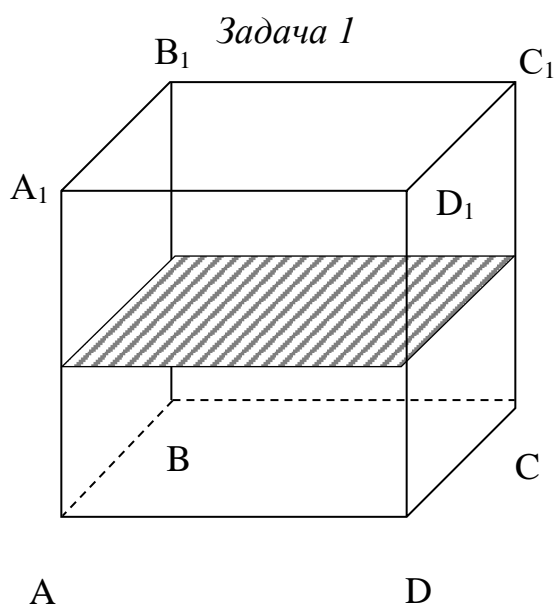
Задача 1

Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через середины его рёбер DD_1 , AA_1 и CC_1

Задача 2

Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через середины рёбер B_1C_1 , AD и BC

Эталоны ответов:



6.5.11. Типовые задания для текущего контроля по теме «Многогранники и круглые тела»

- Вопросы для проведения устного опроса по теме «Многогранники и круглые тела»
- 1) Что называется многогранником?
- 2) Какой многогранник называется выпуклым?
- 3) Что называется призмой? Дайте определения граням, ребрам и вершинам призмы.
- 4) Что называется параллелепипедом?
- 5) Сформулируйте теорему о диагоналях прямоугольного параллелепипеда.
- 6) Чему равны боковая и полная поверхности призмы?
- 7) Что называется пирамидой? Дайте определение апофемы пирамиды.
- 8) Чему равны боковая и полная поверхности пирамиды?
- 9) Что называется усеченной пирамидой?
- 10) Какой многогранник называется правильным?

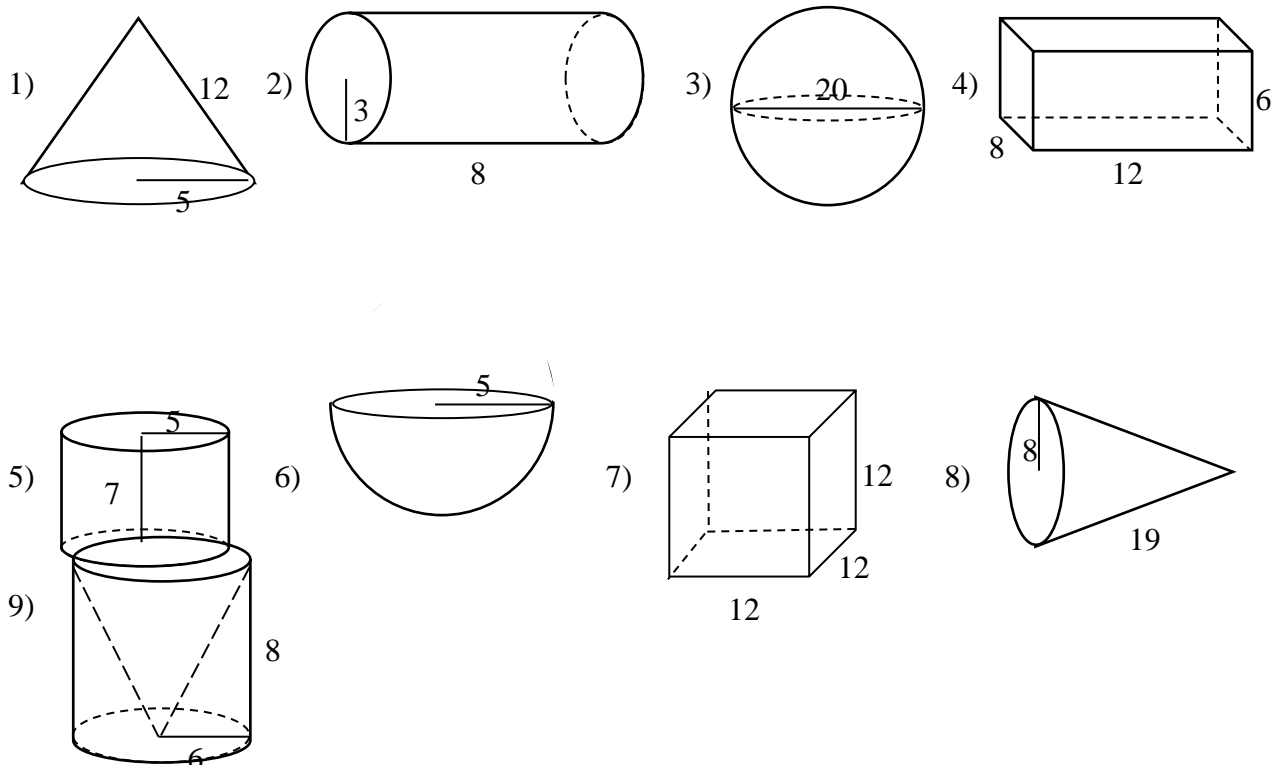
- 11) Перечислите все правильные многогранники.
- 12) Дайте определение тела вращения.
- 13) Дайте определение цилиндра.
- 14) Чему равны боковая и полная поверхности цилиндра?
- 15) Дайте определение конуса.
- 16) Чему равны боковая и полная поверхности конуса?
- 17) Дайте определение сферы.
- 18) Дайте определение шара.
- 19) Какими фигурами являются сечения сферы и шара?

➤ Задание практического характера для самостоятельной работы:

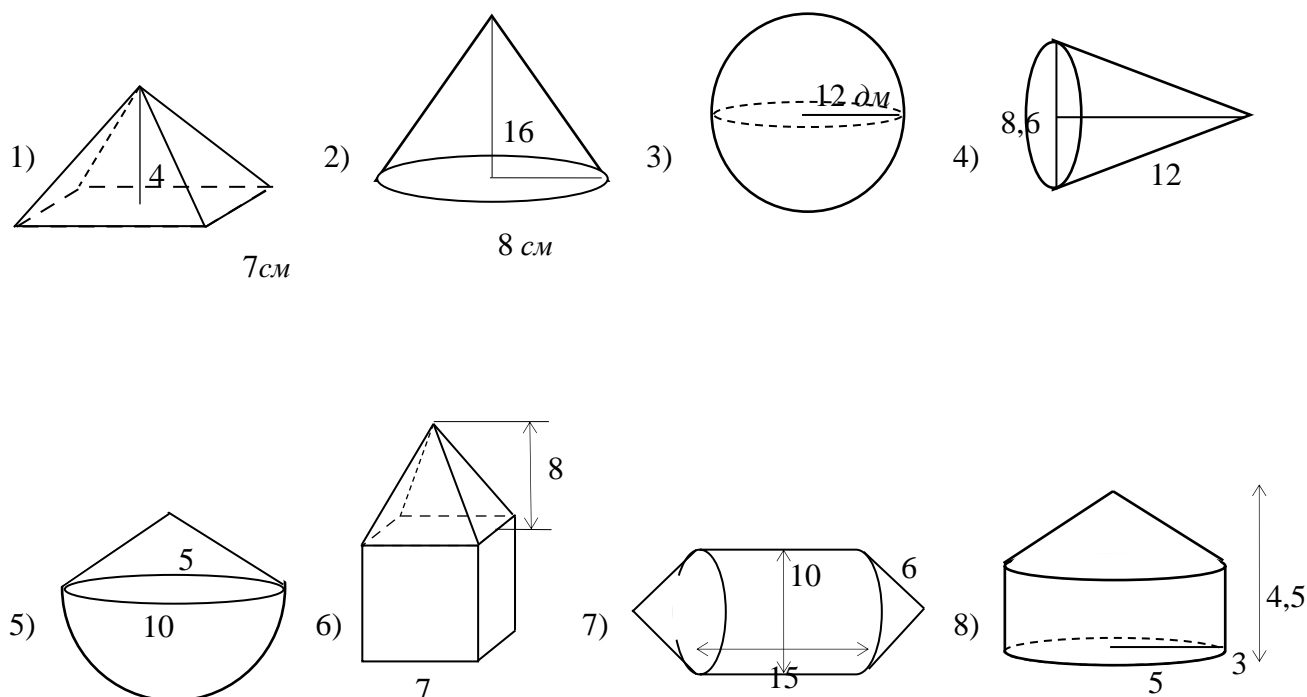
1. Сделайте чертёж фигуры. Введите обозначения.
2. Укажите название фигуры.
3. Запишите количество вершин, рёбер и граней.
4. Произведите измерения, необходимые для вычисления площади поверхности и объёма тела, и запишите их.
5. Вычислите площадь поверхности тела, записав предварительно формулу для её вычисления.
6. Вычислите объём тела, записав предварительно формулу для его вычисления.

➤ Задания для самостоятельной работы в малых группах:

Задание 1. Найдите площади поверхностей тел. Ответы округлите до единиц.



Задание 2. Вычислите объёмы тел. Ответы округлите до единиц.



Эталоны ответов

Задание 1.

1) 267; 2) 207; 3) 1257; 4) 432; 5) 377; 6) 236; 7) 864; 8) 678; 9) 603.

Задание 2.

1) 65; 2) 1072; 3) 7238; 4) 232; 5) 393; 6) 474; 7) 1352; 8) 275.

6.5.12. Типовые задания для текущего контроля по теме «Комбинаторика»

5.12.1. Варианты заданий:

Вариант 1

1. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова «литература»?
2. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 2, 3, 4, 8, 1, при условии, что цифры в числе могут повторяться?
3. Вычислите: C_{14}^{11}

Вариант 2

1. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова «соловей»?

2. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 7, 2, 4, 8, 1, 3, при условии, что цифры в числе могут повторяться?

3. Вычислите: A_{14}^{11}

Вариант 3

1. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова «физика»?

2. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 5, 3, 0, 4, 8, 1, при условии, что цифры в числе не повторяются?

3. Вычислите: C_{18}^{15}

Вариант 4

1. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова «переворот»?

2. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 2, 3, 4, 8, 0, 5, 1, при условии, что цифры в числе не повторяются?

3. Вычислите: A_{16}^{12}

Критерии оценки:

Оценка	Критерий
5 «отлично»	Все задания выполнены правильно.
4 «хорошо»	Все задания выполнены. Допускается вычислительная ошибка в одном из заданий при правильном ходе решения
3 «удовлетворительно»	Полностью правильно выполнено одно задание и правильный ход решения ещё хотя бы в одном задании.
2 «неудовлетворительно»	Выполнено правильно не более одного задания.

5.12.3. Эталоны ответов

Вариант 1

1. 604800; 2. 25; 3. 364.

Вариант 2

1. 2520; 2. 36; 3. 2184.

Вариант 3

1. 360; 2. 25; 3. 816.

Вариант 4

1. 60480; 2. 36; 3. 43680.

Типовые задания для текущего контроля по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики»

5.13.1. Варианты заданий:

Вариант 1

1. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Эстонии, 6 спортсменов из Латвии, 3 спортсмена из Литвы и 7 – из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Литвы.
2. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 14 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.
3. В сборнике билетов по физике всего 25 билетов, в 13 из них встречается вопрос по оптике. Найдите вероятность того, что случайно выбранный на экзамене билет не содержит вопроса по оптике.

Вариант 2

1. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 8 спортсменов из Великобритании, 6 спортсменов из Франции, 5 спортсменов из Германии и 5 – из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Франции.
2. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.
3. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов, в 9 из них встречается вопрос по членистоногим. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по членистоногим.

Вариант 3

1. В сборнике билетов по математике всего 20 билетов, в 7 из них встречается вопрос по производной. Найдите вероятность того, что случайно выбранный на экзамене билет не содержит вопроса по производной.
2. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет все три раза.
3. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.

Вариант 4

1. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 140 качественных сумок приходится четыре сумки со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
2. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 3 спортсмена из Чехии, 4 спортсмена из Словакии, 4 спортсмена из Австрии и 9 – из Швейцарии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Австрии.
3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.

Критерии оценки:

Оценка	Критерий
5 «отлично»	Все задания выполнены правильно.
4 «хорошо»	Все задания выполнены. Допускается вычислительная ошибка в одном из заданий при правильном ходе решения
3 «удовлетворительно»	Полностью правильно выполнено одно задание и правильный ход решения ещё хотя бы в одном задании.
2 «неудовлетворительно»	Выполнено правильно не более одного задания.

5.13.3. Эталоны ответов

Вариант 1

1. $\frac{3}{20}$; 2. 0,993; 3. $\frac{12}{25}$.

Вариант 2

1. $\frac{1}{4}$; 2. 0,125; 3. $\frac{16}{25}$.

Вариант 3

1. $\frac{13}{20}$; 2. 0,125; 3. 0,060.

Вариант 4

1. 0,97; 2. $\frac{1}{5}$; 3. $\frac{1}{16}$.

7. Комплект оценочных средств для проведения экзамена

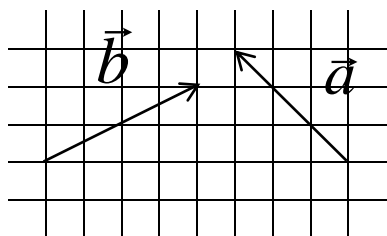
7.1. Темы экзаменационных заданий, рекомендуемые студентам I курса для подготовки к письменному экзамену по математике

1. Приближённые вычисления (округление, нахождение погрешностей).
2. Функция. Область определения функции.
3. Решение показательных неравенств.
4. Решение логарифмических уравнений.
5. Решение тригонометрических уравнений.
6. Нахождение значений тригонометрических функций по одной из них.
7. Действия над векторами. Действия над векторами, заданными своими координатами.
8. Вычисление производных, нахождение производной функции в точке.

9. Исследование функции на монотонность и экстремумы при помощи производной.
 10. Задача по стереометрии.

7.2. Примерные виды экзаменационных заданий

1. Округлите число 5,7 до целых. Найдите абсолютную и относительную погрешности округления.
 2. Найдите область определения функции: а) $y = \sqrt{\frac{x-4}{3-6x}}$; б) $y = \log_2(x^2 - 4x)$.
 3. Решите показательное неравенство: $5^x + 5^{x+1} > 30$.
 4. Решите логарифмическое уравнение:
 а) $\log_{\frac{1}{2}}(3x-1) = -1$; б) $\log_2(2x-1) + \log_2(3x-2) = 0$.
 5. Решите тригонометрическое уравнение: а) $2\sin 2x - 1 = 0$; б) $\cos^2 x - \cos x = 0$.
 6. Найдите $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.
 7. а) Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Постройте сумму $\vec{a} + \vec{b}$ и разность $2\vec{b} - \vec{a}$.



б) Дано: $\vec{a} = (4; -1; 0)$ и $\vec{b} = (-3; 2; 6)$.

Найдите координаты вектора $2\vec{a} - 3\vec{b}$.

в) Дано: $\vec{a} = (4; -1; 0)$ и $\vec{b} = (-3; 2; 6)$.

Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

8. а) Найдите производную функции $y = x^2 \sin x$; б) Вычислите производную функции $y = 3x^3 - 2x^2 + 4x - 1$ в точке $x = 1$.
 9. Исследуйте функцию на монотонность, найдите экстремумы: $f(x) = x^2(x-3)$.
 10. Площадь поверхности куба равна 150 см^2 . Найдите его объём.

7.3. Инструкция для студентов I курса по выполнению письменной экзаменационной работы по математике

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике отводится 2 академических часа (1 час 30 минут).

В письменную экзаменационную работу по математике включено 6 заданий. Работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной. Обязательная часть содержит 4 задания, дополнительная – 2 задания. За правильное выполнение каждого задания из обязательной части обучающийся получает 1 балл, за правильное выполнение каждого задания из дополнительной части обучающийся получает 3 балла. Максимально возможное количество баллов – 10.

Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий обязательной части. И только после того,

как Вы наберёте необходимое количество баллов для удовлетворительной оценки, можете переходить к заданиям дополнительной части, чтобы повысить оценку до четырёх или пяти.

Во время экзамена разрешается пользоваться калькулятором.

7.4. Вид экзаменационного билета (количество билетов 30)

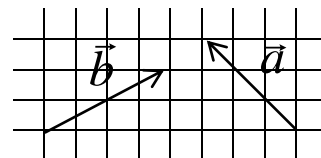
Новосибирский техникум железнодорожного транспорта –
структурное подразделение федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено ЦК 17 мая 2022г. Председатель	Задания для проведения экзамена по дисциплине Математика для студентов 1-го курса специальности 27.02.03 Вариант № 1	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе Н.О. Ваганова 19 мая 2022г.
---	---	---

1. (1 балл) Округлите число 4,54 до десятых, найдите абсолютную и относительную погрешности округления.

2. (1 балл) Решите неравенство: $2^{2x-4} > 0,25^x$.

3. (1 балл) Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Постройте сумму $2\vec{a} + \vec{b}$ и



разность $\frac{3}{2}\vec{b} - \vec{a}$.

4. (1 балл) Исследуйте функцию на монотонность: $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2$.

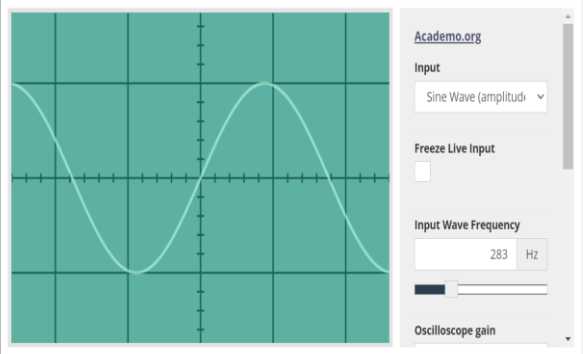
5. (3 балла) Площадь диагонального сечения правильной четырёхугольной призмы равна 20см^2 , а диагональ её боковой грани 5см. Найдите высоту призмы.

6. (3 балла) Решите уравнение: $\cos 5x \cdot \operatorname{tg} 2x = 0$.

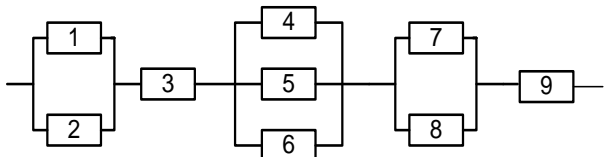
Преподаватель _____ И. И. Боровкова

7.4. Критерии оценивания

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
2 (неудовлетворительно)	1, 2 балла из обязательной части
3 (удовлетворительно)	3, 4,5 баллов из обязательной части
4 (хорошо)	6, 7, 8 баллов (не менее 1 задания из дополнительной части)
5 (отлично)	9, 10 баллов (2 задания из дополнительной части)

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов	Варианты междисциплинарных заданий														
<p>Раздел 1 Повторение курса математики основной школы. Тема «Практико-ориентированные задачи технологического профиля»</p>	<p>ПР6 01 ПР6 02 ПРу 02 ЛР 05 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 03 МР 04 МР 08 МР 09 ПК 3.2</p>	<p>Выполните перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10</p> <table border="1" data-bbox="863 405 1503 551"> <tr> <td>500 мкФ</td> <td>250 пФ</td> <td>200 нФ</td> <td>500 МГц</td> <td>1000 пФ</td> <td>100 мкФ</td> <td>1,5м Гн</td> </tr> <tr> <td>нФ</td> <td>мкФ</td> <td>пФ</td> <td>кГц</td> <td>нФ</td> <td>пФ</td> <td>Гн</td> </tr> </table> <p>Проверьте себя с помощью специализированного он-лайн калькулятора https://allcalc.ru/converter https://allcalc.ru/node/280</p>	500 мкФ	250 пФ	200 нФ	500 МГц	1000 пФ	100 мкФ	1,5м Гн	нФ	мкФ	пФ	кГц	нФ	пФ	Гн
500 мкФ	250 пФ	200 нФ	500 МГц	1000 пФ	100 мкФ	1,5м Гн										
нФ	мкФ	пФ	кГц	нФ	пФ	Гн										
<p>Раздел 6. Основы тригонометрии. Тема: «Использование свойств и графиков тригонометрических функций в прикладных задачах»</p>	<p>ПР6 01 ПР6 02 ПРу 01 ПРу 02 ЛР 05 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 03 МР 04 МР 08 МР 09 ОК 2 ОК 4</p>	<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 $R_{и} \leq 10$ кОм; входное сопротивление усилителя У осциллографа $R_{у} = 1$ Мом; входная емкость усилителя У осциллографа $C_{у} = 60$ пФ.</p> <p>Задание 2. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту) Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольта</p> <div data-bbox="863 1355 1469 1778" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">Онлайн осциллограф для авиамоделиста</p>  </div>														
<p>Раздел 8. Производная и её применение Тема: «Физический смысл производной в профессиональных»</p>	<p>ПР6 01 ПР6 02 ПР6.03 ПР6 05 ПРу 01 ПРу 02 ПРу 04</p>	<p>Задача 1. В цепи электрического тока электрический заряд меняется с течением времени по закону $q = q(t)$. Сила тока I есть производная заряда q по времени $I = q'(t)$. Вычислить силу тока в момент времени $t = 5$ с, если $q = \sin(2t - 10)$</p>														

<p>задачах технологического профиля»</p>	<p>ЛР 05 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 02 МР 03 МР 04 МР 08 МР 09 ОК 2 ОК 4</p>	<p>Задача 2. Решить кейс – задачу на нахождение значения силы тока в момент времени t через производную функции. Электрический заряд, протекающий через резистор, начиная с момента $t = 0$, задается формулой $q(t) = 3(t-1)^2 + (t-1) + 2$. Найдите силу тока в момент времени $t = 1$ с.</p> <p>Задача 3. Решить кейс - задачу на вычисление значения силы тока в момент времени t через производную функции. Вычислите напряжение в сети переменного тока в момент времени $t = 1$ с, если индуктивность катушки $L = 5$ Гн, а сила тока изменяется по закону $i = 10 \sin 2\pi t$, А.</p> <p>Задача 4. Решить кейс-задачу на вычисление значения силы тока в момент времени t через производную функции. Вычислите силу тока в цепи, протекающую через конденсатор емкостью $C = 5$ мкФ в момент времени $t = 1$ с, если напряжение изменяется по закону $U = 5 \sin 20\pi t$.</p>
<p>Тема «Применение определенного интеграла в электротехнике»</p>	<p>ПР6 01 ПР6 02 ПР6 05 ПРу 01 ПРу 02 ПРу 04 МР 01 МР 02 МР 03 МР 04 МР 08 МР 09</p>	<p>Задача 1. Вычислите количество электричества, протекшего по проводнику за промежуток времени $[3;4]$, если сила тока задается формулой $I(t) = 3t^2 - 2t$.</p> <p>Задача 2. Сила тока в проводнике изменяется по закону $I(t) = e^{-t} + 2t$ (время в секундах, ток в амперах). Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от второй до шестой секунды?</p>
<p>Раздел 10. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей. Тема «Решение прикладных задач имеющих вероятностный характер»</p>	<p>ПР6 01 ПР6 02 ПР6 03 ПР6 07 ПРу 01 ПРу 02 ПРу 03 ПРу 05 ЛР 05 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 02 МР 03 МР 04 МР 08 МР 09 ПК 3.2 ПК 4.2</p>	<p>Задание 1. К распределительному устройству подключено три потребителя с номинальной мощностью 20, 15 и 5 кВт. Вероятность включенного состояния потребителей равна $P_1 = 0,6$, $P_2 = 0,7$; $P_3 = 0,5$. Определить вероятность того, что нагрузка на распределительном устройстве составит 40 кВт.</p> <p>Задание 2. На предприятие поступили комплектующие для 10 компьютеров. Сколькими способами можно распределить 10 поступивших материнских плат для этих компьютеров.</p> <p>Задание 3. Найти вероятность безотказной работы функциональной цепи, состоящей из независимо работающих элементов, если вероятность работы каждого элемента цепи</p>

		<p>равна $p_1=0,8$, $p_2= p_3=0,7$, $p_4= p_5= p_6=0,9$, $p_7= p_8= p_9=0,8$</p>  <p>Задача 5. Прибор состоит из 3-х узлов, которые за время работы могут выходить из строя независимо друг от друга. Надежность (вероятность безотказной работы) i-го узла равна p_i, вероятность отказа $q_i = 1 - p_i$ ($i = 1, 2, 3$).</p> <p>$p_1=0,95$; $p_2=0,98$; $p_3=0,9$</p> <p>Найти вероятности следующих событий:</p> <p>A - все узлы работают безотказно; B - первый узел отказал, остальные нет; C - один из узлов отказал, остальные нет; D - отказали два узла из 3-х; E - отказал хотя бы один узел.</p>
<p>Раздел 10. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей. Тема «Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля»</p>	<p>МР 01 МР 02 МР 03 МР 04 МР 08 МР 09 ОК 02 ОК 04 ПК 3.2</p>	<p>Задание Работая в группах, найдите информацию</p> <ul style="list-style-type: none"> - О выпуске специалистов среднего звена для ж/д транспорта - О производстве электровозов и тепловозов магистральных - О производстве железнодорожных вагонов грузовых и пассажирских - О протяженности ж/д путей общего пользования <p>за последние несколько лет. Представьте информацию в виде графика или диаграммы, проанализируйте, сделайте вывод. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/UbZi vBZj/Transport_2020.pdf</p>
<p>Раздел 2. Функции и графики Тема «Описание производственных процессов с помощью графиков функций»</p>		<p>Задание С помощью платформы https://www.geogebra.org/ или он-лайн калькулятора постройте графики изобарного, изотермического, изохорного процессов.</p>
<p>Раздел 11. Уравнения и неравенства. Тема «Применение уравнений, неравенств систем в прикладных задачах»</p>	<p>ПР6 01 ПР6 02 ПР6 04 ПРу 01 ПРу 02 ЛР 05 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 02</p>	<p>Задача 1. Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома: $I = U/R$, 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</p>

	МР 03 МР 04 МР 08 МР 09 ОК 2 ОК 4 ПК 3.2 ПК 4.2	<p>220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в омах.</p> <p>Задача 2. В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет $R_1 = 90$ Ом. Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите наименьшее возможное сопротивление R_2 этого электрообогревателя, если известно, что при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями R_1 Ом и R_2 Ом их общее сопротивление дается формулой</p> $R_{obshee} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \text{ (Ом)},$ <p>а для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 9 Ом. Ответ выразите в омах.</p>
--	--	--