

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гашенко Светлана Александровна
Должность: Заместитель директора по учебной работе Байкало-Амурского
института железнодорожного транспорта – филиала ДВГУПС в г. Тынде
Дата подписания: 01.11.2023 16:13:18
Уникальный программный ключ:
deec2f68a6da580cd55ff142c74714a705e898d4

Приложение 3

Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде
Подразделение СПО - Тындинский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ С.А. Гашенко
«__» _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: ООД.4 Математика
для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство

Составители: преподаватель – Дергачёва Елена Валерьевна

Обсуждена на заседании ПЦК математических и естественно-научных
дисциплин

«__» _____ 2022г., протокол №__

Председатель ПЦК _____ И.С. Новичкова

Согласована на заседании Методической комиссии БАМИЖТ –
филиала ДВГУПС в г.Тынде:

«__» _____ 2022 г., протокол №__

Методист _____ Е.П. Федоренко

г.Тында
2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ООД.4 Математика

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла ОПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1 - ОК 9.

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;
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.

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	351
в т. ч.:	
теоретическое обучение	210
практические занятия	24
Самостоятельная работа	117
Промежуточная аттестация	
1 семестр – дифференцированный зачет	
2 семестр - экзамен	

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. Развитие понятия о числе	Дидактические единицы, содержание	12	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09		
	1. Введение. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальности.	2		ОК 01 ОК 02	ПР601, ПР602
	2. Развитие понятия о числе. 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.	2		ОК 01 ОК 02	ПР601, ПР602
	3. Проценты и пропорции.	2			ПР601, ПР602
	4. Приближенное значение величины и погрешности приближений (абсолютная и относительная)	2		ОК 01 ОК 02	ПР601, ПР602
	5. Комплексные числа. 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		ОК 01 ОК 02	ПР601 ПР602 ПРy03
	6. Числовые множества. 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		ОК 01 ОК 02	ПР601, ПР602
	В том числе практических занятий	4			
Практическое занятие 1 Арифметические действия над числами, сравнение числовых выражений, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной) при решении профессиональных задач	2		ОК 01 ОК 02	ПР601 ПР602 ПРy03	

	Практическое занятие 2 Проценты и пропорции в профессиональных задачах	2		OK 01 OK 02 OK 03 OK 04	ПР601 ПР602 ПРy03
	Самостоятельная работа обучающихся 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.	6		OK 01 OK 02	ПР601 ПР602 ПРy03
Тема 2. Повторение планиметрии	Дидактические единицы, содержание	6			
	1. Треугольники. Формулы для нахождения площади треугольника; свойства медиан, биссектрис треугольника; метрические отношения в прямоугольном треугольнике; метрические отношения в равностороннем треугольнике; формулы для вычисления радиусов вписанной и описанной окружностей; теоремы косинусов, синусов, их следствия; подобие треугольников.	2	<i>ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 04, МР 07 - МР 09</i>	OK 01 OK 02	ПР6 06
	2. Четырехугольники. 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		OK 01 OK 02	ПР6 06
	3. Окружность. 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 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.	2		OK 01 OK 02	ПР6 06
Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве	Дидактические единицы, содержание	14			
	1. Аксиомы стереометрии и их следствия. Основные фигуры в пространстве, их обозначения. Расположение прямых и	2	<i>ЛР 05-ЛР 10, ЛР 13 МР 01 - МР 04,</i>	OK 01 OK 02	ПР6 02, ПР6 03,

	плоскостей.		<i>MP 07 - MP 09</i>		<i>ПРy 02</i>
	2. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 03,</i> <i>ПРy 02</i>
	3. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Ортогональное проектирование.	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 03,</i> <i>ПРy 02</i>
	4. Теорема о трех перпендикулярах	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 03,</i> <i>ПРб 06</i> <i>ПРy 02</i>
	5. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 03,</i> <i>ПРy 02</i>
	6. Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 03,</i> <i>ПРб 06</i> <i>ПРy 02</i>
	В том числе практических занятий	2			
	Практическое занятие 3 Решение задач «Прямые и плоскости в архитектуре и строительстве, на железнодорожном транспорте»	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 03,</i> <i>ПРб 06</i> <i>ПРy 02</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. Решение 13 задания ЕГЭ профиль	6		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 03,</i> <i>ПРб 06</i> <i>ПРy 02</i>
Тема 4. Координаты и векторы в пространстве	Дидактические единицы, содержание	12	<i>LP 05-LP 09, LP 13</i> <i>MP 01 - MP 05,</i> <i>MP 07 - MP 09</i>		
	1. Прямоугольная система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками, середины отрезка, деления отрезка в данном отношении.	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 01,</i> <i>ПРб 02</i> <i>ПРб 08</i> <i>ПРy 01</i> <i>ПРy 02</i>
	2. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия над векторами в векторной форме (сложение, разность векторов, умножение вектора на число). Разложение вектора по	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 01,</i> <i>ПРб 02</i> <i>ПРy 01</i>

	направлениям				ПРy 02
	3. Координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме.	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 02 ПРy 01 ПРy 02
	4. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось.	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 02 ПРy 01 ПРy 02
	5. Контрольная работа «Координаты и векторы в пространстве»	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 02 ПРy 01 ПРy 02
	В том числе практических занятий	2			
	Практическое занятие 4. Векторное пространство в профессиональных задачах	2		OK 01 OK 02 OK 03 OK 04	ПРб 01, ПРб 02 ПРy 01 ПРy 02
	Самостоятельная работа обучающихся 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.	6		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 02 ПРy 01 ПРy 02
Тема 5. Основы тригонометрии	Дидактические единицы, содержание	34			
	1. Радианная мера угла. Вращательное движение. Числовая окружность на координатной плоскости	2	<i>ЛР 05-ЛР 10, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09</i>	OK 01 OK 02	ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
	2. Тригонометрические функции числового и углового аргументов. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа, их свойства. Таблица значений.	2		OK 01 OK 02	ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
	3. Основные тригонометрические тождества	2			ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
	4. Формулы приведения.	2		OK 01 OK 02	ПРб 03, ПРб 04,

					<i>ПРy 01, ПРy 02</i>
	5. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02</i>
	6. Функции, их свойства. Способы задания функций.	2		<i>OK 01 OK 02 OK 03</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРб05 ПРy 01, ПРy 02</i>
	7. Метод интервалов	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02</i>
	8. Обратные функции, их свойства	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02</i>
	9. Тригонометрические функции, их свойства и графики	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02</i>
	10. Преобразование графиков тригонометрических функций	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02</i>
	11. Обратные тригонометрические функции	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02</i>
	12. Простейшие тригонометрические уравнения	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02</i>
	13. Простейшие тригонометрические неравенства	2		<i>OK 01 OK 02</i>	<i>ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01,</i>

					ПРy 02
	14. Способы решения тригонометрических уравнений	2		OK 01 OK 02	ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
	15. Системы тригонометрических уравнений	2		OK 01 OK 02	ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
	16. Контрольная работа «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»	2		OK 01 OK 02	ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
	В том числе практических занятий	2			
	Практическое занятие 5. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2		OK 01 OK 02 OK 03	ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
	Самостоятельная работа обучающихся Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$. Решение тригонометрических уравнений и неравенств ЕГЭ (12 и 14 задания)	10		OK 01 OK 02	ПРб 03, ПРб 04, ПРy 01, ПРy 02
Тема 6. Производная функции, её применение	Дидактические единицы, содержание	22			
	1. Последовательности и их предел. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности	2	ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09	OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	2. Предел функции. Понятие о непрерывности функции.	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	3. Производная функции, её физический смысл. Производные суммы, разности, произведения, частного.	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05,

Производные основных элементарных и тригонометрических функций.				<i>ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04</i>
4. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	2			<i>OK 01 OK 02 ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04</i>
5. Применение производной к исследованию функций (на монотонность и экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функции)	2			<i>OK 01 OK 02 ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04</i>
6. Производная сложной функции (композиции функции)	2			<i>OK 01 OK 02 ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04</i>
7. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	2			<i>OK 01 OK 02 ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04</i>
8. Применение производной к исследованию на выпуклость и точки перегиба графика функции	2			<i>OK 01 OK 02 ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04</i>
9. Контрольная работа «Производная функции и ее применение»	2			<i>OK 01 OK 02 ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04</i>
В том числе практических занятий	4			
Практическое занятие 6. Физический смысл производной в профессиональных задачах технологического профиля	2			<i>OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03,</i>

					ПРy 04
	Практическое занятие 7. Нахождение оптимального результата в задачах технологического профиля	2		OK 01 OK 02 OK 03 OK 04	ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	Самостоятельная работа обучающихся Первый и второй замечательные пределы Правило Лопиталья. Подготовка к дифференцированному зачету	8		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2			
Тема 7.	Дидактические единицы, содержание	30			
Многогранники и тела вращения	1. Многогранник. Призма , ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призма.	2	<i>ЛР 05-ЛР 10, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09</i>	OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 06, ПРy 02, ПРy 03
	2. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда.	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 06, ПРy 02, ПРy 03
	3. Пирамида , ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 06, ПРy 02, ПРy 03
	4. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 06, ПРy 02, ПРy 03
	5. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 06, ПРy 02, ПРy 03
	6. Правильные многогранники. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 06, ПРy 02, ПРy 03
	7. Цилиндр , его составляющие. Сечение цилиндра	2		OK 01	ПРб 01,

				<i>ОК 02</i>	<i>ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	8. Конус, его составляющие. Сечение конуса	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	9. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	10. Шар и сфера, их сечения.	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	11. Объемы многогранников, цилиндра и конуса. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	12. Площади поверхностей цилиндра и конуса. Объем шара, площадь сферы	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	13. Контрольная работа «Многогранники и тела вращения»	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	В том числе практических занятий	4		<i>ОК 01 ОК 02</i>	
	Практическое занятие 8. Площади поверхностей комбинированных геометрических тел	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	Практическое занятие 9. Расчет объема вместимости веществ	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03</i>
	Самостоятельная работа обучающихся	12		<i>ОК 01</i>	<i>ПР6 01,</i>

	<p>Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.</p> <p>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</p> <p>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</p> <p>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</p> <p>Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</p>			ОК 02	ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03
Тема 8. Интегральное исчисление	Дидактические единицы, содержание	18			
	1. Первообразная функции	2	<i>ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10, ЛР 13 МР 01, МР 03 - МР 05, МР 07 - МР 09</i>	ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	2. Неопределенный интеграл, его свойства.	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	3. Методы вычисления неопределенного интеграла (метод непосредственного интегрирования, метод введения новой переменной)	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	4. Определенный интеграл. Формула Ньютона—Лейбница	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
5. Методы вычисления определенного интеграла (метод непосредственного интегрирования, метод введения новой переменной)	2	ОК 01 ОК 02		ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04	

	6.Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04
	7.Применение определенного интеграла для нахождения объема тел вращения	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04
	8.Контрольная работа «Интегральное исчисление»	2		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04
	В том числе практических занятий	2			
	Практическое занятие 10. Применения интеграла в задачах профессиональной направленности	2		OK 01 OK 02 OK 03 OK 04	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04
	Самостоятельная работа обучающихся Метод интегрирования по частям Методы интегрирования рациональных функций	6		OK 01 OK 02	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04
Тема 9. Степени и корни. Степенная и показательная функция	Дидактические единицы, содержание	28			
	1. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2		OK 01 OK 02	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02
	2. Степени с рациональным и действительным показателями, их свойства.	2		OK 01 OK 02	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02
	3. Вычисление и преобразование иррациональных и степенных выражений	2		OK 01 OK 02	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02
	4. Степенная функция, ее свойства и графики	2		OK 01 OK 02	ПРб 02, ПРб 04,

					<i>ПРy 02</i>
	5. Иррациональные уравнения и системы. Основные приемы их решения.	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	6. Иррациональные неравенства. Основные приемы их решения.	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	7. Решение иррациональных уравнений и неравенств	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	8. Показательная функция, ее свойства и график	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	9. Простейшие показательные уравнения и неравенства	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	10. Показательные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод)	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	11. Показательные неравенства. Основные приемы их решения.	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	12. Решение показательных уравнений и неравенств	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	13. Системы иррациональных и показательных уравнений	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	14. Контрольная работа «Степени и корни. Степенная и показательная функция»	2		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
	Самостоятельная работа обучающихся 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)	12		<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i>	<i>ПРб 02,</i> <i>ПРб 04,</i> <i>ПРy 02</i>
Тема 10.	Дидактические единицы, содержание	24			

Логарифмы. Логарифмическая функция	1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Основное логарифмическое тождество.	2	<i>ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09</i>	<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	2. Вычисление логарифмов (с использованием при необходимости справочных материалов и простейших вычислительных устройств).	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	3. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования и потенцирования	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	4. Преобразование логарифмических выражений. Решение задач на использование правил действий с логарифмами, формул перехода к новому основанию.	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	5. Логарифмическая функция, ее свойства	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	6. Производная показательной и логарифмической функции			<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	7. Классификация логарифмических уравнений	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	8. Решение логарифмических уравнений	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	9. Логарифмические неравенства	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	10. Решение логарифмических неравенств	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	11. Системы логарифмических уравнений	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
	12. Контрольная работа «Логарифмы. Логарифмическая функция»	2		<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02</i>
Самостоятельная работа обучающихся Решение логарифмических уравнений и неравенств ЕГЭ (12 и	8	<i>ОК 01 ОК 02</i>	<i>ПР6 02, ПР6 04,</i>		

	14 задания)				ПРy 02
Тема 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Дидактические единицы, содержание	14	<i>ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09</i>		
	1. Основные понятия комбинаторики. Предмет комбинаторики. Правило суммы, правило произведения. Размещения. Перестановки. Сочетания. Формулы для вычисления размещений, перестановок, сочетаний	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03	ПРб 07, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
	2. Решение комбинаторных задач (на перебор вариантов и на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний)	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03	ПРб 07, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
	3. Событие, частота и вероятность события	2		ОК 01 ОК 02	ПРб 07, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
	4. Сложение вероятностей событий (совместных и несовместных). Умножение вероятностей событий (зависимых и независимых)	2		ОК 01 ОК 02	ПРб 07, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
	5. Представление числовых данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	2		ОК 01 ОК 02	ПРб 07, ПРб 08 ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
	6. Контрольная работа «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	2		ОК 01 ОК 02	ПРб 07, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
	В том числе практических занятий	2			
	Практическое занятие 11. Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	ПРб 07, ПРб 08 ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05
Самостоятельная работа обучающихся Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля Формула Бернулли Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула	6	ОК 01 ОК 02	ПРб 07, ПРб 08 ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05		

	Байеса.				
Тема 12. Уравнения и неравенства	Дидактические единицы, содержание	18	<i>ЛР 05-ЛР 09, ЛР 13 МР 01 - МР 05, МР 07 - МР 09</i>		
	1. Равносильность уравнений. Уравнения n- ой степени.	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	2. Общие методы решения уравнений	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	3.Рациональные уравнения и системы. Основные приемы их решения.	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	4.Рациональные неравенства. Основные приемы их решения.	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	5.Уравнения и неравенства с модулем	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	6.Уравнения и неравенства с параметрами	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	7. Системы уравнений и неравенств, решаемые графически	2			ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	8. Контрольная работа «Уравнения и неравенства»	2		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	В том числе практических занятий	2			
	Практическое занятие 12. Нахождение неизвестной величины в задачах технологического профиля	2		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
	Самостоятельная работа обучающихся Основная теорема алгебры и ее следствия. Теорема Безу Решение уравнений и неравенств ЕГЭ (12 и 14 задания) Подготовка к экзамену	37		ОК 01 ОК 02	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02
Промежуточная аттестация (экзамен)					
Всего:	351				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет прикладной математики, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

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 Мордкович А.Г., Семёнов П.В Математика: Алгебра и начала математического анализа: Учебник в 2 Ч. Ч.1 / Мордкович А.Г., Семёнов П.В. - М. : 2018. - 319 С.

2 Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа: в 2.Ч. Ч.2 / Мордкович А.Г., Семёнов П.В. - М.: Мнемозина, 2018. - 264 С

3.2.2 Основные электронные издания

1 Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика [Электронный ресурс]: учебник для СПО .-М.: Юрайт, 2022 с.- www.biblio-onlain.ru

2 Кочеткова, И.А. Математика. Практикум[Электронный ресурс]: учебное пособие – Минск: РИПО, 2018. – 505 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru>. – Текст: электронный.

3 Золотарева, Н.Д. Геометрия [Электронный ресурс]: основной курс с решениями и указаниями. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 307 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru>. – Текст: электронный.

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, решение профессионально-ориентированных задач на практическом занятии, тестирование, проверочные, самостоятельные и контрольные работы, дифференцированный зачет, экзамен</p>

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины
ООД.4 Математика**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания личностных, метапредметных, предметных результатов базового и углубленного уровней освоения дисциплины.

1.1. Показатели и критерии оценивания личностных, метапредметных, предметных результатов освоения дисциплины: ЛР 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13; МР 01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09; Прб01, 02, 03, 04, 05, 07, 08; Пру01, 02, 03, 04, 05.

Объект оценки	Уровни сформированности результатов освоения дисциплины	Критерий оценивания Результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания личностных, метапредметных, предметных результатов освоения дисциплины: ЛР 05, 09, МР 01, 03, 04, 09, Прб02, 03, 04, 05, 06, Пру01, 02, 03, 04 для промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, экзамена.

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности результатов освоения дисциплины	Шкала оценивания
		Дифференцированный зачет, экзамен
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме,	Удовлетворительно

	<p>необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. 	
Повышенный уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности 	Хорошо
Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебного материала. 	Отлично

1.3. Описание шкал оценивания

Результаты освоения дисциплины обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Незачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарн
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в

2.Перечень вопросов к промежуточной аттестации (дифференцированный зачёт)

2.1. Примерный перечень вопросов (ЛР 05, 09, МР 01, 03, 04, 09, Прб02, 03, 04, 05,06, Пру01, 02, 03, 04)

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру02, 03.

1. Приближённые вычисления.
2. Комплексные числа.
3. Корни натуральной степени
4. Степень с действительными показателями.
5. Иррациональные уравнения.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру02, 03.

6. Логарифмические уравнения.
7. Прямые и плоскости в пространстве
8. Координаты и векторы.
9. Многогранники.
10. Тела и поверхности вращения

2.2. **Перечень вопросов к экзамену.** (ЛР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13; МР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09; Прб01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08; Пру 01, 02, 03, 04, 05)

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру02, 03.

1. Значение тригонометрических функций углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° .
2. Основные тригонометрические тождества, формулы двойного и половинного аргумента, формулы сложения аргументов, формулы сложения тригонометрических функций.
3. Определение предела переменной функции. Теоремы о пределах, раскрытие неопределенностей $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$.
4. Определение производной, общий метод её нахождения.
5. Производные c' , x' , $(cx)'$ (вывод формулы).
6. Производная алгебраической суммы (вывод формулы).
7. Производная произведения (вывод формулы).
8. Производная функции $y = \sqrt{x}$ (вывод формулы).
9. Производная функции $y = \frac{1}{x}$ (вывод формулы).

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру02, 03

10. Производная функции $y = \sin x$ (вывод формулы)
11. Производная функции $y = \cos x$ (вывод формулы).
12. Производная тангенса (вывод формулы).
13. Производная котангенса (вывод формулы).
14. Основные формулы дифференцирования (запись).
15. Производная сложной функции (определение сложной функции, правило цепочки).
16. Физический смысл первой производной. Вторая производная и её физический смысл.
17. Геометрический смысл производной. Определение касательной и нормали, их уравнения.
18. Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям.
19. Экстремум функции, исследование функции на экстремум с помощью производной.
20. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру02, 03

21. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
22. Основные табличные интегралы.
23. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
24. Неопределенный интеграл и его свойства. Формулы интегрирования.
25. Метод подстановки при вычислении неопределенного и определенного интегралов.
26. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
27. Вычисление пути, пройденного телом с помощью определенного интеграла.
28. Вычисление работы сил упругости с помощью определенного интеграла.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру02, 03

29. Перестановки и размещения.
30. Сочетания и их свойства.
31. Случайное событие и его вероятность.
32. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
33. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины.
34. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
35. Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.
36. Определение вектора, виды вектора, действия над ними.
37. Действия над векторами, заданными своими координатами.
38. Скалярное произведение векторов, длина вектора, угол между векторами.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

39. Аксиомы стереометрии и их следствия.
39. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, двух плоскостей.
40. Признак параллельности прямой и плоскости.
41. Признак параллельности двух плоскостей.
42. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
43. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
44. Сравнительная длина перпендикуляра и наклонной.
45. Теорема о трех перпендикулярах.
46. Пирамида, свойства параллельных сечений в пирамиде.
47. Параллелепипед, виды параллелепипедов, свойства диагоналей.
48. Призма, виды призм, боковая и полная поверхности, объем призмы.
49. Пирамида, виды пирамид, элементы, боковая и полная поверхности, объем пирамиды.
50. Усеченная пирамида, элементы, боковая и полная поверхности, объем.
51. Цилиндр, элементы, виды, поверхность и объем.
52. Конус, элементы, поверхность, объем.

53. Усеченный конус, элементы, поверхность и объём.

54. Шар и сфера, элементы, поверхность и объём шара. Свойства шара, плоскость касательная к шару.

4.5. Перечень задач к экзамену. (ЛР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13; МР 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09; Прб01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08; Пру 01, 02, 03, 04, 05)

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

1. Найти сумму $x + y$ и разность $x - y$, если:

- а) $x \approx 1,34$; $y \approx 2,30$; б) $x \approx 4,331$; $y \approx 5,7$;
в) $x \approx 2,0 \cdot 10^3$; $y \approx 1,25 \cdot 10^2$; г) $x \approx 1,25 \cdot 10^2$; $y \approx 7,1 \cdot 10^{-1}$

2. Найти произведение $x \cdot y$ и частное $\frac{x}{y}$, если

- а) $x \approx 1,26$; $y \approx 2,10$; б) $x \approx 1,2 \cdot 10^2$; $y \approx 3 \cdot 10^2$;
в) $x \approx 25,678$; $y \approx 1,23$; г) $x \approx 4,8 \cdot 10^2$; $y \approx 1,331 \cdot 10^{-2}$

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

3. Найдите значение выражения $\frac{x \cdot y}{x^2 + y^2}$ для $x \approx 1,34$; $y \approx 2,30$. Для вычисления

рекомендуется пользоваться калькулятором.

4. Вычислите. Ответ округлите до 0,001.

- а) $\frac{1,9 \cdot 6,3 \cdot 3,05}{5,3 \cdot 125}$ в) $\frac{\operatorname{tg} 15^\circ \cdot \sqrt{\sin 65^\circ}}{\cos 28^\circ}$
б) $\frac{0,85^2 \cdot \sqrt[3]{5,35}}{\sqrt{0,825}}$ г) $\frac{0,815 \cdot 12,6 \cdot 5,05}{0,0854 \cdot 18,9}$

5. Найдите $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 3 + i$, $z_2 = 2 - 8i$

6. Найдите модуль комплексного числа $z = -2 + 2\sqrt{3}i$

7. Найдите $z_1 \cdot z_2$, если $z_1 = 6 - 2i$, $z_2 = 3 - 4i$

8. Изобразите число на комплексной плоскости $z = 2 + 4i$

9. Вычислите: $(-5x + 4y^2i) \cdot (5x - 4y^2i)$

10. Разложите на множители:

- а) $x^2 + 1$; б) $25x^2 + 9y^2$

11. Решите уравнения:

- а) $x^2 + x + 1 = 0$; б) $x^2 + 2x + 2 = 0$

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

12. Выполнить умножение, деление и возведение в степень комплексное число

$(z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2}, z_1^2, z_2^3)$, если а) $z_1 = \cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3}$, $z_2 = 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ б) $z_1 = e^{i\frac{\pi}{5}}$; $z_2 = e^{i\frac{4\pi}{5}}$

13. Запишите в тригонометрической и показательной форме комплексное число

а) $z = \sqrt{3} + i$; б) $z = -1 + i$

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

14. Найдите значение числового выражения:

$$\log_3 27 - \log_{\sqrt{3}} 27 - \log_{\frac{1}{3}} 27 - \log_{\frac{\sqrt{3}}{2}} \left(\frac{64}{27}\right)$$

15. Вычислите:

а) $2 \log_6 2 + \log_6 9$; б) $\log_{11} 484 - 2 \log_{11} 2$;

в) $3^{\log_{\frac{1}{9}} 4} + 2^{\frac{1}{\log_{16} 4}}$

16. Найдите $\log_5 72$, если известно, что $\log_5 2 = a$, $\log_5 3 = b$.

18. Решить уравнения:

а) $4^{x+1} + 4^{x+2} = 40$

б) $3^{2x+1} - 9^x = 18$;

в) $\log_2 x + 2 \log_4 x + 3 \log_8 x + 4 \log_{16} x = 4$;

г) $\log_{\frac{1}{4}} (2x^2 - 7x - 6) = -2$;

д) $3 \lg^2 x - 5 \lg x + 2 = 0$.

19. Решить неравенства:

а) $4^x - 3 \cdot 2^{x+1} + 8 \leq 0$;

б) $7^{4x^2-9x+6} > 7$;

в) $\log_2 (3x - 5) > 3$;

г) $\lg^2 x - \lg x - 2 > 0$.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09; МР 01, 09; Прб03, 04, 05, 06; Пру01, 02, 06

20. К плоскости треугольника MKL , у которого угол $\angle KML = 90^\circ$, проведен перпендикуляр MB . Докажите, что плоскость (MBK) перпендикулярна плоскости (MBL) .

21. Из точки O проведен перпендикуляр OL к плоскости прямоугольного треугольника OLB , угол $\angle EBL = 90^\circ$. Докажите, что треугольник EOB прямоугольный.

22. Точки A и B лежат в плоскости α , а точка C не лежит в этой плоскости. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков AC и BC , параллельна плоскости α .

23. Пусть A, B, C и D — четыре точки, не лежащие в одной плоскости. Докажите, что прямая AB параллельна плоскости, проходящей через середины AD, BD и CD .

24. Сколько разлитых "четырёхзначных" чисел, можно записать с помощью девяти значащих цифр из которых ни одна не повторяется?

25. В пассажирском поезде 10 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?

26. Сколькими различными способами можно избрать из 15 человек делегацию в составе трех человек?

27. Сколькими способами можно смоделировать флаг» состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти различных цветов?

28. Профсоюзное бюро факультета, состоящее из 9 человек, на своем заседании должно избрать председателя, его заместителя и казначея. Сколько различных случаев при этом может быть?

29. На станции имеется 6 запасных путей. Сколькими способами можно расставить на них 4 поезда?

30. На диске телефонного аппарата имеется 10 цифр. Каждый телефон АТС имеет номер, записываемый с помощью пяти цифр, причем первая цифра у них одна и та же. Найти наибольшее возможное число таких абонентов этой станции.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

31. Найти сумму векторов

32. Найти разность векторов

33. Найти произведение вектора на число,

34. Найти координаты вектора АВ, если координаты точки А(0; -3; 5), аВ (-1;4;-7) .

35. Вычислить скалярное произведение

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

37. $29 - 36 \sin^2(x - 2) - 36 \cos(x - 2) = 0$;

38. $2 \sin x \cdot \cos x + \sqrt{3} - 2 \cos x - \sqrt{3} \sin x = 0$;

39. $\sin 4x = 2 \cos^2 x - 1$;

40. $\sin x(\sin x + \cos x) = 1$;

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

41. Определите полную поверхность прямой призмы, если ее высота 14 см, а стороны основания 12 см, 16 см, 20 см.

42. Определить площадь полной поверхности равностороннего цилиндра, если площадь боковой поверхности $484\pi \text{ см}^2$

43. Образующая усеченного конуса 13 см, разность радиусов его оснований 5 см, площадь осевого сечения 204 см^2 . Вычислите площадь боковой поверхности усеченного конуса.

44. Найти поверхность шара, если площадь его большого круга равна $64\pi \text{ м}^2$.

45. Высота цилиндра 11 дм, диаметр основания 18 дм. Найдите: а) площадь боковой поверхности цилиндра б) площадь полной поверхности цилиндра

46. Радиус основания конуса 20 см, а высота 15 см. Найти полную и боковую поверхность

47. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 12 см, боковая грань ее наклонена к плоскости основания под углом 60° . Вычислите площадь: а) боковой поверхности пирамиды; б) полной поверхности пирамиды.
48. Радиусы оснований усеченного конуса равны 9 см и 15 см, образующая наклонена к основанию под углом 45° . Найти объем конуса.
49. Дана прямая призма стороны, основания которой равны 13см, 15 см, 14см, высота равна 7см. Найти: а) поверхность призмы; б) объем призмы;
50. Образующая конуса 20см и образует с плоскостью основания угол в 30° . Найти объем конуса.
51. Радиусы оснований усеченного конуса 5 см и 10 см, а его объем $525 \pi \text{ см}^3$. Найти высоту.
52. Радиус основания конуса 3 см, а высота 4 см. Найти объем конуса.
- 53.. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 12см, а сторона основания 18 см. Найти объем пирамиды.
- 54.. Высота цилиндра 18 дм, диаметр основания 24 дм. Найти объем цилиндра
55. Определить объем куба, если его поверхность равна 726 м^2 .
56. Найти диаметр шара, если его объем $2304 \pi \text{ см}^3$.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, 06; Пру01, 02, 03

Вычислите производную

58. Производная степенной функции.

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. $y = x^4$ | 7. $y = 8\sqrt{x}$ |
| 2. $y = x^{10}$ | 8. $y = 23\sqrt{x}$ |
| 3. $y = x^7$ | 9. $y = 13\sqrt{x}$ |
| 4. $y = \frac{3}{x^2}$ | 10. $y = 8\sqrt[3]{x}$ |
| 5. $y = \frac{5}{x^4}$ | 11. $y = 9\sqrt[4]{x}$ |
| 6. $y = \frac{6}{x^7}$ | 12. $y = \sqrt[5]{x}$ |

59. Производная алгебраической суммы

13. $y = x^6 + 13x^{10} - 12x + 3\sqrt[3]{x}$
14. $y = x^2 - 3\sqrt{x} + \frac{5}{x} - 7$
15. $y = 10x^4 + 5\sqrt[3]{x} - \frac{15}{x^5} - 16$
16. $y = 3e^x + 2\sin x - 7\ln x - 132$
17. $y = 7tgx - 3\cos x + 5e^x - 34$
18. $y = 12\ln x - 56 + 5ctgx + 9e^x$

60. Производная произведения

19. $y = (x^2 + 3)(x^6 - 1)$
20. $y = (5x^2 + 2)(7x - 2)$

$$21. y = (12x^3 - 6)(4x^3 + 2)$$

61. Производная частного

$$22. y = \frac{x^2 + 3}{3 - 4x}$$

$$23. y = \frac{x^3 - 4}{7x + 2}$$

$$24. y = \frac{5x + 10}{7 - 3x}$$

25.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

62. Тело движется вверх по закону $S(t) = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ с начальной скоростью

$v_0 = 30 \text{ м/с}$, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Через сколько секунд скорость станет равной 10 м/с ?

63. Найдите силу, действующую на тело массой 5 кг , движущееся по закону

$S(t) = \frac{1}{3}t^3 - 2t + 1$ в момент времени $t = 3 \text{ с}$.

64. Определить кинетическую энергию точки, массой $m = 2 \text{ кг}$, движущейся по закону $S(t) = 3t^2 + 4$ в момент времени $t = 2 \text{ с}$.

65. Точка движется по прямой по закону $S(t) = 2t^2 - 3t - 1$. Найти ускорение точки в момент времени $t = 2 \text{ с}$.

66. Решите примеры

$$1. \int x^4 dx$$

$$2. \int x^6 dx$$

$$3. \int \frac{dx}{x^2}$$

$$4. \int 8x^3 dx$$

$$5. \int 5t^3 dt$$

$$6. \int 4u^4 du$$

$$7. \int 3 \sin x dx$$

$$8. \int \sqrt{2} \cos x dx$$

$$9. \int \frac{e^x}{2} dx$$

$$10. \int \frac{5dx}{x}$$

$$11. \int \frac{7da}{4a}$$

$$12. \int 5^x dx$$

$$13. \int 3 \cdot 5^x dx$$

$$14. \int \frac{12dx}{\cos^2 x}$$

$$15. \int (4x^3 - 15x^2 + 14x - 3) dx$$

$$16. \int (6x^3 - 3x^2 + 2x - 5) dx$$

$$17. \int x^3(1 + 5x) dx$$

$$18. \int (x^2 - 11x)x^2 dx$$

$$19. \int \frac{(3x^3 - 2x^2 + 5x) dx}{2x}$$

$$20. \int \frac{(x^3 + 3x^2 + 4x) dx}{x}$$

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

67. В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками.

68. На полке 6 радиоламп, из которых две негодные. Случайным образом отбираются две радиолампы. Какова вероятность того, что они годны для использования?

69. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченные наугад два шара окажутся черными?

70. На участке кросса для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия. Вероятность успешного прохождения первого препятствия равна 0,4, второго 0,5, третьего 0,6. Найти вероятность успешного преодоления: а) трех препятствий; б) двух препятствий.

71. Самолет противника обнаруживается тремя радиолокаторами с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5. Какова вероятность обнаружения самолета: а) одним радиолокатором; б) двумя радиолокаторами.

Результаты освоения дисциплины: ЛР 09, МР 01, 09, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03

72. Решите уравнения:

а) $x = \sqrt{1 - 2x}$;

б) $\sqrt{3x + 1} = x - 1$;

в) $\sqrt{x - 2} + 2\sqrt{x + 5} = 1$.

73. Решите уравнения:

а) $|5x + 3| = 7$;

б) $|2x - x^2 - 3| = 1$.

Решите неравенства:

а) $|2x - 3| \leq 3$;

б) $|3 - 4x| \geq -1$.

74. Найдите предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - n - n^2}{(1 + 2n)^2}$

75. Найдите предел функции $f(x) = \frac{x^2 - x - 2}{x - 2}$ в точке $x_0 = 2$.

76. Найдите $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{2}{x - 2} - \frac{8}{x^2 - 4} \right)$

77. Найдите точки разрыва функции $y = \frac{3x}{x^2 + 3x - 10}$;

78. Найдите: $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{\sqrt{x + 3} - 3}$

Образец экзаменационного билета

БАМИЖТ- филиал ДВГУПС в г.Тынде		
Подразделение СПО - Тындинский техникум железнодорожного транспорта		
ПЦК Математических и	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине	«Утверждаю» Зам. директора

<u>естественно-научных</u> <u>дисциплин</u> <hr/> подпись, ФИО « ___ » _____ 20 __ г.	ООД.4 Математика для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство	по учебной работе _____ С.А. Гашенко « ___ » _____ 20 __ г.
1. Случайное событие и его вероятность. (ЛР 09, МР 01, Прб 03, 04, 05, Пру 01, 02, 03)		
2. Найдите $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{2}{x-2} - \frac{8}{x^2-4} \right)$ (ЛР 09, МР 01, Прб03, 05, Пру02, 03)		
3. В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками. (ЛР 09, МР 01, Прб03, 04, 05, Пру01, 02, 03)		

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3.1. Примерные задания теста

1. Общее количество граней у тетраэдра равно

- ✓ 3
- ✓ 6
- ✓ 5
- ✓ 4

2. Число сочетаний 4 элементов по 3 равно

- ✓ 4
- ✓ 24
- ✓ 3
- ✓ 12

3. Число сочетаний 5 элементов по 3 равно

- ✓ 20
- ✓ 30
- ✓ 10
- ✓ 50

4. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 \sin x}{x}$ равен

- ✓ 3
- ✓ 1/3
- ✓ 6
- ✓ 1/6

5. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x}$ равен

- ✓ 2
- ✓ 1
- ✓ 4
- ✓ -1

6. Корни уравнения $7x^2+5x=0$ равны
- ✓ 0
 - ✓ 0 и -5/7
 - ✓ -5/7
 - ✓ 5/7 и 7/5
7. Корень уравнения $\log_4 x=3$ равен
- ✓ 1/64
 - ✓ 64
 - ✓ -64
 - ✓ -1/64
8. Градусная мера угла $5\pi/6$
- ✓ 180°
 - ✓ -150°
 - ✓ 150°
 - ✓ 120°
9. Найти координаты вектора \overrightarrow{AB} , если $A(1;1)$, $B(1;0)$
- ✓ (2;4);
 - ✓ (1;2);
 - ✓ (0;-1);
 - ✓ (-1;-1);
10. Предел функции в точке $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x-10}{x-4}$ равен
- ✓ 2
 - ✓ -2
 - ✓ -1/2
 - ✓ 1/2
11. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ равно
- ✓ 0
 - ✓ 1
 - ✓ -1
 - ✓ ∞
12. Вторая производная функции $y = \cos x$ равна
- ✓ $\cos x$;
 - ✓ $-\cos x$;
 - ✓ $-\sin x$;
 - ✓ $\sin x$
13. Цилиндр нельзя получить вращением...
- ✓ треугольника вокруг одной из сторон;
 - ✓ квадрата вокруг одной из сторон;
 - ✓ прямоугольника вокруг одной из сторон.
14. Конус может быть получен вращением...
- ✓ равностороннего треугольника вокруг его стороны;
 - ✓ прямоугольного треугольника вокруг одного из его катетов;
 - ✓ прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы.

15. Разверткой боковой поверхности прямого кругового цилиндра является
- ✓ **прямоугольник;**
 - ✓ треугольник;
 - ✓ трапеция
16. Осевое сечение усеченного конуса является
- ✓ круг;
 - ✓ **равнобокая трапеция;**
 - ✓ прямоугольная трапеция.
17. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется
- ✓ многоугольником
 - ✓ **многогранником**
 - ✓ телом вращения
18. Прямая призма, у которой в основании лежит правильный многоугольник называется
- ✓ **правильной**
 - ✓ наклонной
 - ✓ кубом
19. Количество граней шестиугольной призмы
- ✓ 6
 - ✓ **8**
 - ✓ 10
 - ✓ 12
 - ✓ 16
20. Числа, употребляемые при счете предметов, называются ...
- ✓ целыми;
 - ✓ **натуральными;**
 - ✓ действительными;
 - ✓ рациональными;
 - ✓ иррациональными.
21. Производная постоянной величины ...
- ✓ равна единице
 - ✓ равна самой постоянной
 - ✓ не существует
 - ✓ **равна нулю**
22. При вычислении производной постоянной множитель можно...
- ✓ возводить в квадрат
 - ✓ **выносить за знак производной**
 - ✓ не принимать во внимание
 - ✓ принять за нуль
23. Ускорение прямолинейного движения равно...
- ✓ скорости от пути по времени
 - ✓ **первой производной от пути по времени**
 - ✓ второй производной от пути по времени

- ✓ нулю
24. Функция возрастает на заданном промежутке, если...
- ✓ **первая производная положительна**
 - ✓ вторая производная положительна
 - ✓ первая производная отрицательна
 - ✓ первая производная равна нулю
25. Событие, которое обязательно произойдет в данном испытании, называется ...
- ✓ невозможным
 - ✓ **достоверным**
 - ✓ случайным
 - ✓ достоверным и случайным
26. Событие, которое точно не произойдет в данном испытании, называется ...
- ✓ случайным
 - ✓ **невозможным**
 - ✓ достоверным
 - ✓ достоверным и случайным
27. Вероятность достоверного события
- ✓ больше 1
 - ✓ **равна 1**
 - ✓ равна 0
 - ✓ меньше 1
29. Вероятность невозможного события
- ✓ больше 1
 - ✓ равна 1
 - ✓ **равна 0**
 - ✓ меньше 1
30. В какой четверти расположен угол 150°
- ✓ в I ч.
 - ✓ **во II ч.**
 - ✓ в III ч.
 - ✓ в IV ч.
31. Вычислить: $\sqrt{1\frac{25}{144}}$
- ✓ $1\frac{5}{12}$
 - ✓ $1\frac{1}{12}$
 - ✓ $\pm 1\frac{5}{12}$
 - ✓ $\pm 1\frac{1}{12}$
32. Косинусом угла, точки единичной окружности называется
- ✓ **абсцисса**
 - ✓ ордината

- ✓ координата
33. На единичной окружности тангенс – это
- ✓ ордината
 - ✓ абсцисса
 - ✓ отношение абсциссы к ординате
 - ✓ отношение ординаты к абсциссе
34. Ординатой точки единичной окружности называется
- ✓ косинусом
 - ✓ котангенсом
 - ✓ синусом
 - ✓ тангенсом
35. Основное тригонометрическое тождество имеет вид:
- ✓ $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$
 - ✓ $\sin x + \cos x = 0$
 - ✓ $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
 - ✓ $\sin x + \cos x = 1$
36. в радианной мере угол в 180°
- ✓ π
 - ✓ 2π
 - ✓ 3π
 - ✓ 4π
37. Выразите в градусах $3\pi/2$
- ✓ 90°
 - ✓ 180°
 - ✓ 270°
 - ✓ 150°
38. Действие нахождения производной функции называется
- ✓ дифференцирование;
 - ✓ потенцирование;
 - ✓ логарифмирование;
 - ✓ интегрирование.
39. Операцию нахождения первообразной для функции называют:
- ✓ дифференцирование;
 - ✓ потенцирование;
 - ✓ логарифмирование;
 - ✓ интегрирование.
40. В интеграле $\int f(x)dx$, $f(x)$ - это:
- ✓ переменная интегрирования;
 - ✓ подынтегральное выражение;
 - ✓ первообразная функции;
 - ✓ подынтегральная функция.
41. Найдите неопределённый интеграл $\int 5 \sin x dx$
- ✓ $5 \cos x + C$
 - ✓ $-5 \sin x + C$

✓ $5\sin x + C$

✓ $5\cos x + C$

42. Найдите неопределённый интеграл $\int 2 dx$

а) $2 + C$

б) $2x + C$

в) $\frac{x}{2} + C$

г) $2x^2 + C$

II. Вопросы открытого типа

43. _____ - называется тело, которое состоит из двух кругов, не лежащих в одной плоскости и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих кругов

(Ответ: цилиндр)

44. _____ - называется многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, лежащих в разных плоскостях и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков, соединяющих соответствующие точки этих многоугольников

(Ответ: призма)

45. _____ - называется тело, которое состоит из круга – основания, точки, не лежащей в плоскости этого круга, - вершины и всех отрезков, соединяющих вершину с точками основания

(Ответ: конус)

46. _____ - называется многогранник, который состоит из плоского многоугольника – основания, точки, не лежащей в плоскости основания - вершины и всех отрезков, соединяющих вершину с точками основания

(Ответ: пирамида)

47. Интеграл $\int_0^1 2x dx$ равен _____

(Ответ: 1)

48. Интеграл $\int_{-1}^0 3x^2 dx$ равен _____

(Ответ: 1)

49. Соответствие между радианной мерой угла и градусной мерой угла:

π	180°
$\pi/2$	90°
2π	360°
$3\pi/2$	270°

50. Соответствие между функциями и их производными

$f(x) = 3x^2$	$f'(x) = 6x$
$f(x) = 8x$	$f'(x) = 8$
$f(x) = 9x^7$	$f'(x) = 63x^6$
$f(x) = 1,5x^2 + 2,5x^4$	$f'(x) = 3x + 10$

51. Соответствие между знаком дискриминанта квадратного трехчлена и количеством корней

$D=0$	Один корень
-------	-------------

$D > 0$

Два действительных корня

$D < 0$

Два комплексных корня

52. Соответствие между видом телом вращения и его названием

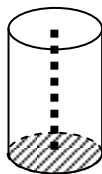
Конус



Усеченный конус



Цилиндр

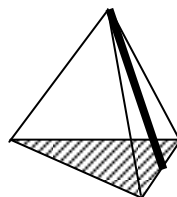


Сфера

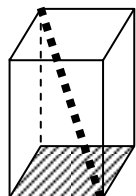


53. Соответствие между видом многогранником и его названием

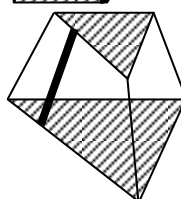
Пирамида



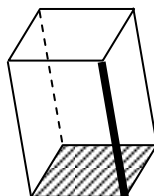
Прямоугольный параллелепипед



Усеченная пирамида



Наклонная призма



54. Соответствие между телом и его элементами

Цилиндр

Два основания, образующие, высота.

Призма

Два основания, грани, ребра, вершины;

Конус

Основание, образующие, вершина

Пирамида

Основание, вершина, ребра, апофема

55. Последовательность этапов статистической работы
- 1: Сбор данных
 - 2: Обработка данных
 - 3: Выводы, прогнозы.
56. Последовательность этапов исследования функции на экстремум
- 1: Найти производную $f'(x)$.
 - 2: Найти критические точки данной функции, в которых $f'(x) = 0$
 - 3: Исследовать знак первой производной в промежутках, на которые найденные критические точки делят область определения функции $y = f(x)$.
 - 4: Установить промежутки возрастания убывания функции и точки максимума и минимума
 - 5: Вычислить значения функции в точках максимума и минимума.
57. Последовательность этапов исследования функции на точки перегиба
- 1: Найти вторую производную $f''(x)$.
 - 2: Найти критические точки функции $y = f(x)$, в которых $f''(x)$ обращается в нуль или терпит разрыв.
 - 3: Исследовать знак второй производной в промежутках, на которые найденные критические точки делят область определения функции $y = f(x)$.
 - 4: Установить промежутки выпуклости вогнутости функции и точки перегиба и минимума
 - 5: Вычислить значения функции в точках перегиба.
58. Последовательность этапов нахождения определенного интеграла
- 1: Находим первообразную функцию $F(x)$
 - 2: Подставляем значение верхнего предела в первообразную функцию: $F(b)$
 - 3: Подставляем значение нижнего предела в первообразную функцию: $F(a)$
 - 4: Рассчитываем разность $F(b) - F(a)$, то есть, находим число.
59. Последовательность этапов схемы исследования функции
- 1: Нахождение области определения функции.
 - 2: Исследование функции на четность и нечетность.
 - 3: Нахождение точек пересечения графика функции с осями
 - 4: Нахождение экстремумов и интервалов монотонности функции.
 - 5: Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости и точек перегиба графика функции.
 - 6: Построение графика функции.
60. Последовательность основных тригонометрических углов в возрастающем порядке
- 1: $\pi/6$
 - 2: $\pi/4$
 - 2: $\pi/3$
 - 3: $\pi/2$
 - 4: π
 - 5: $3\pi/2$
 - 6: 2π

3.2. Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания	Оценка	Уровень результатов
Обучающийся	50 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	69 – 51 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	89 – 70 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 90 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающего на вопросы дифференцированного зачета, экзамена

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Незачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение	Полное несоответствие критерию	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.