

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котенкова Светлана Владимировна
Должность: Директор
Дата подписания: 08.09.2021 08:24:00
Уникальный программный ключ:
4416d113ff2a6a4b931882373c1cf1143b8cd7bc

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калужского филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Полевой А.В.

«30» июня 2021г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД. 05 Математика

для специальности

**23.02.06. – Техническая эксплуатация подвижного состава железных
дорог**

Квалификация – **техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2021

Рассмотрено на заседании ЦК

Математических и естественнонаучных

дисциплин

протокол № 11 от « 28 » июня _____ 2021г.

Председатель _____ /Фролова Е.А./

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОУД.05 Математика.

Разработчик ФОС:

Макаренко Е.Ю., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензент:

Макаренко Е.Ю., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	8
3	ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
3.1	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	13
3.2	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	20
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	44
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	60

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОУД.05 *Математика* обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
У1	Решать линейные квадратные уравнения и уравнения, приводящие к ним. Решать линейные квадратные неравенства, системы неравенств.
У2	Выполнять действия над степенями, вычислять значения показательных выражений; вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств; решать несложные показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
У3	Устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности; применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах; вычислять углы между плоскостями применять теоремы стереометрии для решения задач.
У4	Применять основные формулы комбинаторики.
У5	Выполнять действия над векторами, разлагать вектор на составляющие, вычислять угол между векторами, длину вектора.
У6	Вычислять значения тригонометрических функций, преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы; решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства; решать несложные уравнения, сводящиеся к простейшим с помощью тригонометрических формул.
У7	Находить область определения и значения функции; строить графики известных степенных функций; по графику функции устанавливать ее важнейшие свойства; строить графики показательных, логарифмических функций; строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функции; применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.
У8	Вычислять и изображать основные элементы прямых призм и пирамид; строить простейшие сечения многогранников и

	<p>вычислять площади этих сечений; вычислять и изображать основные элементы прямых круговых цилиндра, конуса и шара; строить простейшие сечения круглых тел (цилиндра, конуса и шара); вычислять площади этих сечений.</p>
У 9	<p>Вычислять пределы функций в точке и на бесконечности; дифференцировать функции, используя таблицу производных и правила дифференцирования; находить производные сложных функций; вычислять значение производной в указанной точке; применять геометрический и физический смысл производной для решения задач; применять производную для нахождения промежутков монотонности, экстремумов функции, промежутков выпуклости и вогнутости функции, точки перегиба; проводить исследования и строить графики многочленов; находить наибольшее и наименьшее значение функции, непрерывной на промежутке; решать несложные прикладные задачи; находить неопределенные интегралы, сводящиеся к обычным; вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница; находить площади криволинейных трапеций; решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.</p>
У 10	<p>Находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара.</p>
У 11	<p>Подсчитывать события, пользуясь классическим определением вероятности; вычислять вероятности суммы несовместимых событий, произведения независимых событий; вычислять математическое ожидание случайной величины по закону ее распределения.</p>
У 12	<p>Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы.</p>
З 1	<p>Определение действительного числа, практические приемы вычисления с приближенными данными; способы решения линейных уравнений и неравенств с одной переменной, квадратных уравнений и неравенств.</p>
З 2.	<p>Понятия степени с действительным показателем, ее свойства; определение логарифма числа, свойства логарифмов; способы решения простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.</p>
З 3	<p>Основные понятия стереометрии, аксиомы стереометрии и их следствия, теоремы стереометрии; понятия двугранного угла, угла между плоскостями, линейного угла, признак перпендикулярности двух плоскостей.</p>
З 4	<p>Основные понятия комбинаторики, формулы для вычисления</p>

	числа размещений, перестановок, сочетаний, формулу бинома Ньютона.
3 5	Определения вектора, действий над векторами; понятие прямоугольной системы координат на плоскости и в пространстве, правила действий над векторами, заданными координатами на плоскости и в пространстве; формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами, расстояния между двумя точками на плоскости и в пространстве.
3 6	Определение радиана, формулы перехода градусной меры угла в радианную и обратно; определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа; основные формулы тригонометрии; способы решения простейших уравнений и неравенств.
3 7	Определение числовой функции; способы ее задания, свойства функции, простейшие преобразования графиков функции; свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции; свойства и графики тригонометрической функции.
3 8	Понятие многогранника, его поверхности; понятия правильного многогранника; определение призмы, параллелепипеда, видов призм, определение пирамиды, правильной пирамиды, цилиндра, конуса, шара, сферы; свойства перечисленных выше геометрических тел.
3 9	Определение предела функции в точке; свойства предела, определение непрерывности функции в точке; определение производной, ее геометрический и физический смысл; правила и формулы дифференцирования функции, определение второй производной и ее физический смысл; необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования экстремума, необходимые и достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции, определение точки перегиба; общую схему построения графика функции с помощью производной; правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутках; определение неопределенного интеграла и его свойства; формулы интегрирования; способы вычисления неопределенного интеграла; определение определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства, способы вычисления определенного интеграла; понятие криволинейной трапеции, способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определенного интеграла.
3 10	Понятия объема и площади поверхности геометрического тела, формулы для вычисления объемов и площадей геометрических тел.
3 11	Классическое и статистическое определения вероятности; теоремы сложения и умножения вероятностей; формулу полной вероятности и формулу Бернулли; понятие о законе больших

	чисел; понятие дискретной случайной величины, законы ее распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины.
3 12	Основные приемы и методы решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств; применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *экзамен*.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Форма контроля и оценивания
Умения:	
У 1. Решать линейные квадратные уравнения и уравнения, приводящие к ним. Решать линейные квадратные неравенства, системы неравенств.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа;
У 2. Выполнять действия над степенями, вычислять значения показательных выражений; вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств; решать несложные показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа;
У 3. Устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности; применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах; вычислять углы между плоскостями применять теоремы стереометрии для решения задач.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие; - контрольная работа;
У 4. Вычислять значения тригонометрических функций, преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы; решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства; решать несложные уравнения, сводящиеся к простейшим с помощью тригонометрических формул.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие; - контрольная работа;
У 5. Выполнять действия над векторами, разлагать вектор на составляющие, вычислять угол между векторами, длину вектора.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
У 6. Находить область определения и	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос;

<p>значения функции; строить графики известных степенных функций; по графику функции устанавливать ее важнейшие свойства; строить графики показательных, логарифмических функций; строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функции; применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
<p>У 7. Вычислять и изображать основные элементы прямых призм и пирамид; строить простейшие сечения многогранников и вычислять площади этих сечений; вычислять и изображать основные элементы прямых круговых цилиндра, конуса и шара; строить простейшие сечения круглых тел (цилиндра, конуса и шара); вычислять площади этих сечений. Находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
<p>У 8. Вычислять пределы функций в точке и на бесконечности; дифференцировать функции, используя таблицу производных и правила дифференцирования; находить производные сложных функций; вычислять значение производной в указанной точке; применять геометрический и физический смысл производной для решения задач; применять производную для нахождения промежутков монотонности, экстремумов функции, промежутков выпуклости и вогнутости функции, точки перегиба; проводить исследования и строить графики многочленов; находить наибольшее и наименьшее значение функции, непрерывной на промежутке; решать несложные прикладные задачи;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
<p>У 9. Находить неопределенные интегралы, сводящиеся к обычным; вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формулы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;

Ньютона-Лейбница; находить площади криволинейных трапеций; решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.	
У 10. Применять основные формулы комбинаторики.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
У 11. Подсчитывать события, пользуясь классическим определением вероятности; вычислять вероятности суммы несовместимых событий, произведения независимых событий; вычислять математическое ожидание случайной величины по закону ее распределения.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
У 12. Собирать и анализировать информацию о банке. Как читать и заключать договор с банком. Как читать и анализировать кредитный договор.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа;
У 13. Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа;
Знания:	
3 1. Определение действительного числа, практические приемы вычисления с приближенными данными; способы решения линейных уравнений и неравенств с одной переменной, квадратных уравнений и неравенств.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
3 2. Понятия степени с действительным показателем, ее свойства; определение логарифма числа, свойства логарифмов; способы решения простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
3 3. Основные понятия стереометрии, аксиомы стереометрии и их следствия, теоремы стереометрии; понятия двугранного угла, угла между плоскостями, линейного угла, признак перпендикулярности двух плоскостей.	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
3 4. Определение радиана, формулы перехода градусной меры угла в радианную и обратно; определение синуса, косинуса,	- устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа;

<p>тангенса и котангенса числа; основные формулы тригонометрии; способы решения простейших уравнений и неравенств.</p>	<p>- <i>практическое занятие;</i></p>
<p>3 5. Определения вектора, действий над векторами; понятие прямоугольной системы координат на плоскости и в пространстве, правила действий над векторами, заданными координатами на плоскости и в пространстве; формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами, расстояния между двумя точками на плоскости и в пространстве.</p>	<p>- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>тесты;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i></p>
<p>3 6. Определение числовой функции; способы ее задания, свойства функции, простейшие преобразования графиков функции; свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции; свойства и графики тригонометрической функции.</p>	<p>- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>тесты;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i></p>
<p>3 7. Понятие многогранника, его поверхности; понятия правильного многогранника; определение призмы, параллелепипеда, видов призм, определение пирамиды, правильной пирамиды, цилиндра, конуса, шара, сферы; свойства перечисленных выше геометрических тел. Понятия объема и площади поверхности геометрического тела, формулы для вычисления объемов и площадей геометрических тел.</p>	<p>- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>тесты;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i></p>
<p>3 8. Определение предела функции в точке; свойства предела, определение непрерывности функции в точке; определение производной, ее геометрический и физический смысл; правила и формулы дифференцирования функции, определение второй производной и ее физический смысл; необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования экстремума, необходимые и достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции, определение точки перегиба; общую схему построения графика функции</p>	<p>- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>тесты;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i></p>

<p>с помощью производной; правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутках;</p>	
<p>3 9. Определение неопределенного интеграла и его свойства; формулы интегрирования; способы вычисления неопределенного интеграла; определение определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства, способы вычисления определенного интеграла; понятие криволинейной трапеции, способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определенного интеграла.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
<p>3 10. Основные понятия комбинаторики, формулы для вычисления числа размещений, перестановок, сочетаний, формулу бинома Ньютона.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
<p>3 11. Классическое и статистическое определения вероятности; теоремы сложения и умножения вероятностей; формулу полной вероятности и формулу Бернулли; понятие о законе больших чисел; понятие дискретной случайной величины, законы ее распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
<p>3 12. Основные принципы кредитования. Как читать и анализировать кредитный договор. Кредитная история. Банк и банковские депозиты.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;
<p>3 13. Основные приемы и методы решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств; применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - практическое занятие;

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат умения, знания, общие и профессиональные компетенции, формирование которых предусмотрено ФГОГС СПО по дисциплине 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Раздел 1 Развитие понятия о числе.			<i>экзамен</i>	<i>У 1 – У 13, З 1 – З 13.</i>
Тема 1.1. Целые и рациональные числа. Действительные числа.	Контрольная работа №1	<i>У 1, З 1.</i>		
Раздел 2 Корни, степени и логарифмы.	- устный опрос, - подготовка сообщений, - тестирование, - письменные самостоятельной работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме.	<i>У 2, З 2.</i>		
Тема 2.1 Степени и корни	Практическое занятие №1			
Тема 2.2 Логарифм. Логарифм числа.	- устный опрос, - подготовка сообщений, - тестирование,			

	<ul style="list-style-type: none"> - письменные самостоятельный работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. 			
Тема 2.3. Преобразование алгебраических выражений	Контрольная работа №2			
Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. - проведение письменной тестовой работы. 	У 3, З 3.		
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. Практическое занятие №2 Контрольная работа №3			
Раздел 4. Основы тригонометрии.		У 4, З 4.		
Тема 4.1. Основные понятия	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос, - тестирование, - письменные самостоятельный работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. 			
Тема 4.2. Основные тригонометрические тождества	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос, - тестирование, - письменные самостоятельный работы. 			
Тема 4.3. Преобразования простейших	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос, - тестирование, - письменные самостоятельный 			

тригонометрических выражений	работы. Практическое занятие №3			
Тема 4.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Контрольная работа №4			
Раздел 5. Координаты и векторы	Практическое занятие №4	У 5, 3 5.		
Раздел 6 Функции и графики.		У 6, 3 6.		
Тема 6.1 Функции.	- устный опрос, - подготовка сообщений, - тестирование, - письменные самостоятельной работы.			
Тема 6.2 Свойства функций.	- устный опрос, - подготовка сообщений, - тестирование, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме.			
Тема 6.3 Обратные функции.	- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях; Практическое занятие №5			
Тема 6.4 Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.	- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях; Практическое занятие №6			
Раздел 7. Координаты и векторы		У 7, 3 7.		
Раздел 7. Многогранники и	- устный опрос, - контроль самостоятельной работы			

круглые тела.	студентов в письменной форме. - проведение письменной тестовой работы.			
Тема 7.1. Многогранники.	- устный опрос, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. Практическое занятие №7			
Тема 7.2. Тела и поверхности вращения	- устный опрос, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. Практическое занятие №8			
Тема 7.3 Измерения в геометрии	- устный опрос, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. Практическое занятие №9			
Раздел 8. Начало математического анализа.			У 8, 3 8.	
Тема 8.1. Последовательности.	- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях; - контроль самостоятельной работы студентов в письменной и устной форме.			
Тема 8.2. Производная.	- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях; - тестирование; - контроль самостоятельной работы студентов в письменной и устной форме. Практическое занятие №10			
Раздел 9.			У 9, 3 9.	

Интеграл и его применение				
Тема 9.1. Первообразная и интеграл.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях; - тестирование; - письменные самостоятельные работы; - контроль самостоятельной работы студентов в письменной и устной форме. Практическое занятие №11			
Раздел 10. Комбинаторика.	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - письменные самостоятельные работы. Практическое занятие №12	<i>У 10, З 10.</i>		
Раздел 11. Элементы теории вероятности и математической статистики.		<i>У 11, З 11.</i>		
Тема 11.1. Элементы теории вероятностей.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос, - подготовка сообщений, - тестирование, - письменные самостоятельные работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме. 			
Тема 11.2. Элементы математической статистики.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос, - подготовка сообщений, - тестирование, - письменные самостоятельные работы, 			

	- контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме.			
Раздел 12. Основы финансовой грамотности		<i>У 12, З 12.</i>		
Тема 12.1 Депозит	- устный опрос, - тестирование, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме.			
Тема 12.2 Кредит	- устный опрос, - тестирование, - письменные самостоятельный работы.			
Раздел 13. Уравнения и неравенства.		<i>У 13, З 13.</i>		
Тема 13.1. Уравнения и системы уравнений.	- устный опрос, - тестирование, - письменные самостоятельный работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме,			
Тема 13.2. Неравенства.	- устный опрос, - тестирование, - письменные самостоятельный работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме.			
Тема 13.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	- устный опрос, - тестирование, - письменные самостоятельный работы, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме,			

	<ul style="list-style-type: none">- коллоквиум в устной форме.- контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме.			
--	--	--	--	--

3.2 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает 4 варианта заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 90 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: *указать используемые таблицы, литературу, оборудование и т.д.*

2. Критерии оценки контрольной работы

5» «отлично» - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» «хорошо» - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

3. Примерные варианты заданий

Контрольная работа №1.

Вариант 1

1. Вычислить значение многочлена: $x^2 - 2xy + y^2$ при $x = 14\frac{11}{12}$ и $y = 8\frac{11}{12}$.

2. Решить квадратные уравнения:

а) $2x^2 - 7x + 3 = 0$; б) $x^2 - 4x + 4 = 0$; в) $3x^2 + 2x + 1 = 0$.

3. Решить неравенство: а) $15 - x - 2x^2 > 0$; б) $\frac{5x+4}{7+2x} < 0$.

4. Решить уравнения: а) $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$; б) $\frac{x+4}{x-4} + \frac{x-4}{x+4} = \frac{10}{3}$.

Вариант 2

1. Вычислить значение многочлена: $x^2 + 2xy + y^2$ при $x = 15\frac{12}{13}$ и $y = -9\frac{12}{13}$.

2. Решить квадратные уравнения:

а) $2x^2 - 5x + 2 = 0$; б) $x^2 - 6x + 9 = 0$; в) $2x^2 + 3x + 2 = 0$.

3. Решить неравенство: а) $x^2 + 2x - 15 < 0$; б) $\frac{4x+3}{5x-6} > 0$.

4. Решить уравнения: а) $x^4 - 17x + 16 = 0$; б) $\frac{x+2}{x-2} + \frac{x-2}{x+2} = 2\frac{1}{6}$.

Вариант 3

1. Вычислить значение многочлена: $x^2 - 4xy + 4y^2$ при $x = 14\frac{16}{17}$ и $y = 5\frac{8}{17}$.

2. Решить квадратные уравнения:

а) $2x^2 - 5x - 3 = 0$; б) $4x^2 - 4x + 1 = 0$; в) $5x^2 - 4x + 1 = 0$.

3. Решить неравенство: а) $17x - 6x^2 - 5 < 0$; б) $\frac{5x-6}{3x+4} > 0$.

4. Решить уравнения: а) $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$; б) $\frac{1}{2x-2} + \frac{3}{x^2-1} = \frac{1}{4}$.

Вариант 4

1. Вычислить значение многочлена: $x^2 + 6xy + 9y^2$ при $x = 17\frac{11}{14}$ и $y = -4\frac{11}{14}$.

2. Решить квадратные уравнения:

а) $3x^2 - 5x - 2 = 0$; б) $9x^2 - 6x + 1 = 0$; в) $2x^2 - 3x + 4 = 0$.

3. Решить неравенство: а) $x^2 + 10x + 21 < 0$; б) $\frac{2x-3}{4x+3} < 0$.

4. Решить уравнения: а) $x^4 - 37x^2 + 36 = 0$; б) $\frac{1}{2x-6} + \frac{5}{3x+9} = \frac{1}{6}$.

Контрольная работа №2.

Карточка 1

1. Найдите значение выражения $\log_a(ab^3)$, если $\log_b a = \frac{1}{7}$;
2. Найдите значение выражения $(\log_6 36) \cdot (\log_4 256)$.
3. Найдите значение выражения $13 \cdot 10^{\log_{10} 2}$.
4. Найдите значение выражения $\log_4 0,5 + \log_{0,25} 2$.
5. Найдите значение выражения $5^{3+\log_5 6}$.

6. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 3,2 - \log_2 0,2}{3^{\log_9 25}}$.
7. Найдите значение выражения $\log_5 7 \cdot \log_7 25$.
8. Вычислите значение выражения: $(5^{\log_3 7})^{\log_5 3}$.
9. Найдите значение выражения $\frac{\log_4 \sqrt{15}}{\log_4 225}$.
10. Найдите значение выражения $16^{\log_4 \sqrt{13}}$.
11. Вынести множитель из под знака корня: $\sqrt[3]{24}, \sqrt[4]{8b^4}, b > 0$
12. Найдите значение выражения $\frac{\log_8 320}{2 + \log_8 5}$.
13. Упростить: $\sqrt{\frac{3}{25}}; \sqrt{\sqrt[3]{5}}$.
14. Замените арифметические корни степенями с дробным показателем $\sqrt[4]{n^8}, \sqrt[7]{2^6}, \sqrt[3]{t^5}$.

Карточка 2

1. Найдите $\log_a \frac{a}{b^3}$, если $\log_a b = 5$.
2. Найдите значение выражения $(\log_3 243) \cdot (\log_2 256)$.
3. Найдите значение выражения: $2 \cdot 10^{\log_{10} 4}$.
4. Найдите значение выражения $\log_4 0,125 + \log_{0,5} 32$.
5. Найдите значение выражения $8^{2 + \log_8 12}$.
6. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 3,2 - \log_2 0,2}{3^{\log_9 25}}$.
7. Найдите значение выражения $\log_3 13 \cdot \log_{13} 9$.
8. Вычислите значение выражения: $(3^{\log_2 5})^{\log_5 2}$.
9. Найдите значение выражения $\frac{\log_{0,3} \sqrt[25]{47}}{\log_{0,3} 47}$.
10. Найдите значение выражения $25^{\log_5 \sqrt{6}}$.
11. Вынести множитель из под знака корня: $\sqrt[3]{32}, \sqrt[4]{4a^4}, a > 0$
12. Найдите значение выражения $\frac{\log_4 96}{2 + \log_4 6}$.
13. Упростить: $\sqrt[3]{2a} \cdot \sqrt[3]{4a}; \sqrt{121 \cdot 36}$.
14. Замените арифметические корни степенями с дробным показателем $\sqrt[4]{2a^3}, \sqrt[4]{x}, \sqrt[3]{b^2}$.

Карточка 3

1. Найдите $\log_a (a^2 b^3)$, если $\log_a b = -2$.
2. Найдите значение выражения $(\log_6 36) \cdot (\log_4 256)$.
3. Найдите значение выражения: $11 \cdot 12^{\log_{12} 14}$.
4. Найдите значение выражения $\log_{10} 10 + \log_{0,125} 64$.

5. Найдите значение выражения $3^{2+\log_3 2}$.
6. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 3,2 - \log_2 0,2}{3^{\log_9 25}}$.
7. Найдите значение выражения $\log_4 13 \cdot \log_{13} 16$.
8. Вычислите значение выражения: $(5^{\log_7 2})^{\log_2 7}$.
9. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 \sqrt{5}}{\log_3 5}$.
10. Найдите значение выражения $4^{\log_2 \sqrt{12}}$.
11. Вынести множитель из под знака корня: $\sqrt[3]{56}, \sqrt[4]{625b^4a}, b > 0$
12. Найдите значение выражения $\frac{\log_5 150}{2 + \log_5 6}$.
13. Упростить: $\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}}; \sqrt{162} \cdot \sqrt{2}$.
14. Замените арифметические корни степенями с дробным показателем $\sqrt[9]{3^{11}}, \sqrt[39]{2^4}, \sqrt[93]{m^{12}}$.

Карточка 4

1. Найдите $\log_a \frac{a^6}{b^4}$, если $\log_a b = -2$.
2. Найдите значение выражения $(\log_6 216) \cdot (\log_5 25)$.
3. Найдите значение выражения: $11 \cdot 12^{\log_{12} 14}$.
4. Найдите значение выражения $\log_4 128 + \log_{0,05} 0,05$.
5. Найдите значение выражения $8^{2+\log_8 13}$.
6. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 3,2 - \log_2 0,2}{3^{\log_9 25}}$.
7. Найдите значение выражения $\log_7 4 \cdot \log_4 49$.
8. Вычислите значение выражения: $(5^{\log_5 7})^{\log_7 3}$.
9. Найдите значение выражения $\frac{\log_9 \sqrt[5]{17}}{\log_9 17}$.
10. Найдите значение выражения $16^{\log_4 \sqrt{14}}$.
11. Вынести множитель из под знака корня: $\sqrt[3]{72}, \sqrt[4]{256a^4b}, a > 0$
12. Найдите значение выражения $\frac{\log_9 324}{2 + \log_9 4}$.
13. Упростить: $\sqrt{\frac{2}{7}}; \sqrt[3]{5\sqrt{7}}$
14. Замените арифметические корни степенями с дробным показателем $\sqrt[9]{z^{51}}, \sqrt[8]{2^3}, \sqrt[4]{5^9}$.

Контрольная работа №3.

Карточка № 1

1) Из вершины среднего угла Δ -ка к плоскости Δ -ка проведён перпендикуляр, равный $2\sqrt{14}$ см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противоположащей стороны Δ -ка, если стороны Δ -ка равны 5 см, 12 см и 13 см.

2) В Δ СВК через большую сторону ВК проходит плоскость β , образующая с плоскостью Δ -ка угол 45° . Найти расстояние от вершины С до плоскости β , если стороны Δ -ка равны 7 см, 11 см и 12 см.

3) Из точки, удалённой от плоскости на 12 см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 45° и 60° . Найти расстояние между основаниями наклонных, если проекции наклонных взаимно перпендикулярны.

Карточка № 2

1) Из вершины меньшего угла Δ -ка к плоскости Δ -ка проведён перпендикуляр, равный 8 см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противоположащей стороны Δ -ка, если стороны Δ -ка равны 7 см, 9 см и 12 см.

2) Сторона МВ Δ АМВ лежит в плоскости β и равна 6 см, а вершина А удалена от плоскости β на $5\sqrt{3}$ см. Найти площадь Δ АМВ, если его плоскость наклонена к плоскости β под углом 60° .

3) Из точки, удалённой от плоскости на $4\sqrt{3}$ см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 30° и 45° . Найти расстояние между основаниями наклонных, если данные наклонные взаимно перпендикулярны.

Карточка № 3

1) Из вершины большего угла Δ -ка к плоскости Δ -ка проведён перпендикуляр, равный 5 см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противоположащей стороны Δ -ка, если стороны Δ -ка равны 9 см, 15 см и 18 см.

2) В Δ АВК через среднюю сторону АВ проходит плоскость β , образующая с плоскостью Δ -ка угол 60° . Найти расстояние от вершины К до плоскости β , если стороны Δ -ка равны 12 см, 20 см и 28 см.

3) Из точки, удалённой от плоскости на $6\sqrt{3}$ см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 30° и 60° . Найти расстояние между основаниями наклонных, если проекции наклонных взаимно перпендикулярны.

Карточка № 4

1) Из вершины прямого угла Δ -ка к плоскости Δ -ка проведён перпендикуляр, равный 2,8 см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противоположащей стороны Δ -ка, если катеты Δ -ка равны 12 см и 16 см.

2) Сторона $СК$ $\Delta СВК$ лежит в плоскости β и равна 5 см, а вершина $В$ удалена от плоскости β на $7\sqrt{2}$ см. Найти площадь $\Delta СВК$, если его плоскость наклонена к плоскости β под углом 45° .

3) Из точки, удалённой от плоскости на $4\sqrt{6}$ см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 45° и 60° . Найти расстояние между основаниями наклонных, если данные наклонные взаимно перпендикулярны.

Контрольная работа №4.

Карточка 1

1. Решить уравнение:

1) $2 \cdot \sin 3x - \sqrt{2} = 0$; 2) $\operatorname{tg} 2x - \sqrt{3} = 0$; 3) $\cos^2 x - \sin x + 1 = 0$;
4) $2 \cdot \sin^2 x + 3 \cdot \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0$; 5) $\cos x - 2 \cdot \sin 2x - \cos 3x = 0$;
6) $\cos(40^\circ + x) + \cos(x - 80^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$; 7) $1 + 2 \cdot \sin \frac{x}{2} = \cos x$.

Карточка 2

1. Решить уравнение:

1) $2 \cdot \sin 5x - \sqrt{3} = 0$; 2) $\operatorname{ctg} 7x + \sqrt{3} = 0$; 3) $\sin^2 x - 2 \cdot \cos x + 2 = 0$;
4) $2 \cdot \sin^2 x + \sin x \cdot \cos x - 6 \cdot \cos^2 x = 0$; 5) $\sin 9x - 2 \cdot \cos 3x + \sin 3x = 0$;
6) $\cos(35^\circ - x) + \cos(x + 25^\circ) = \sqrt{3}$; 7) $1 - \sqrt{3} \cdot \sin \frac{x}{2} = \cos x$.

Карточка 3

1. Решить уравнение:

1) $2 \cdot \sin 4x - \sqrt{3} = 0$; 2) $\operatorname{tg} 3x - \frac{\sqrt{3}}{3} = 0$; 3) $\sin^2 x - \cos x + 1 = 0$;
4) $2 \cdot \cos^2 x + 3 \cdot \sin x \cdot \cos x + \sin^2 x = 0$; 5) $\cos 2x - 2 \cdot \sin 4x - \cos 6x = 0$;
6) $\cos(40^\circ + x) + \cos(x - 80^\circ) = -\sqrt{3}$; 7) $1 + 2 \cdot \sin \frac{3x}{2} = \cos 3x$.

Карточка 4

1. Решить уравнение:

1) $2 \cdot \sin 6x - 1 = 0$; 2) $\operatorname{ctg} 8x + \frac{\sqrt{3}}{3} = 0$; 3) $\cos^2 x - 2 \cdot \sin x + 2 = 0$;
4) $2 \cdot \cos^2 x + \sin x \cdot \cos x - 6 \cdot \sin^2 x = 0$; 5) $\sin 3x - 2 \cdot \cos x + \sin x = 0$;
6) $\cos(35^\circ - x) + \cos(x + 25^\circ) = -\sqrt{3}$; 7) $1 - \sqrt{3} \cdot \sin 2x = \cos 4x$.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся использовать формулы, применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Содержание, этапы проведения практического занятия представлены в обязательном приложении **Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине.**

При оценивании практического занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

2. Критерии оценки практического занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Практическое занятие №1.

Вариант 1

1. Вычислить:

$$1. \frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 9^{\frac{3}{4}}}{2^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{\frac{2}{3}}};$$

$$2. \sqrt[4]{312^2 + 2 \cdot 312 \cdot 313 + 313^2};$$

$$3. \sqrt[3]{1987^3 - 3 \cdot 1987^2 \cdot 987 + 3 \cdot 1987 \cdot 987^2 - 987^3};$$

$$4. \sqrt[4]{17 - \sqrt{33}} \cdot \sqrt[4]{17 + \sqrt{33}}.$$

2. Найти значение выражения:

$$1. \left(a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{3}}\right)^6 \text{ при } a = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{5}}; \quad 2. \sqrt[4]{x \cdot \sqrt[3]{x} \cdot \sqrt{x}} \text{ при } x = \sqrt[3]{4^4}.$$

3. Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:

$$1. \frac{7}{\sqrt{2}}; \quad 2. \frac{5}{\sqrt[3]{5}}; \quad 3. \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}.$$

$$4. \text{ Решить уравнение: } \sqrt{3x-2} + 1 = \sqrt{5x-1}.$$

Вариант 2

1. Вычислить:

1. $\frac{2^{\frac{1}{2}} \cdot 4^{\frac{5}{4}}}{9^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{2}{3}}}$;

2. $\sqrt[4]{800^2 - 2 \cdot 800 \cdot 175 + 175^2}$;

3. $\sqrt[3]{789^3 + 3 \cdot 789^2 \cdot 221 + 3 \cdot 789 \cdot 221^2 + 221^3}$;

4. $\left(\sqrt{7+\sqrt{13}} - \sqrt{7-\sqrt{13}}\right)^2$.

2. Найти значение выражения:

1. $\left(a^{\frac{1}{4}} \cdot a^{\frac{1}{3}}\right)^{12}$ при $a = \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{2}{7}}$;

2. $\sqrt[4]{x \cdot \sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{x}}$ при $x = \sqrt[5]{27^4}$.

3. Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:

1. $\frac{4}{\sqrt{7}}$; 2. $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$; 3. $\frac{6}{\sqrt{5+1}}$.

4. Решить уравнение: $\sqrt{x+2} + 1 = \sqrt{3x+3}$.

Вариант 3

1. Вычислить:

1. $\frac{5^{\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{3}{4}}}{2^{\frac{1}{4}} \cdot 8^{\frac{1}{4}}}$;

2. $\sqrt[4]{2002^2 + 2 \cdot 2002 \cdot 498 + 498^2}$;

3. $\sqrt[3]{2001^3 - 3 \cdot 2001^2 \cdot 189 + 3 \cdot 2001 \cdot 189^2 - 189^3}$;

4. $\sqrt{13-\sqrt{88}} \cdot \sqrt{13+\sqrt{88}}$.

2. Найти значение выражения:

1. $\left(a^{\frac{1}{2}} : a^{\frac{2}{3}}\right)^{30}$ при $a = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2}{5}}$;

2. $\sqrt[3]{x \cdot \sqrt[4]{x} \cdot \sqrt{x}}$ при $x = \sqrt[11]{125^8}$.

3. Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:

1. $\frac{3}{\sqrt{10}}$; 2. $\frac{5}{\sqrt[3]{4}}$; 3. $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6+1}}$.

4. Решить уравнение: $\sqrt{3x+1} + 1 = \sqrt{4x+5}$.

Вариант 4

1. Вычислить:

1. $\frac{4^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}}}{49^{\frac{3}{4}} \cdot 7^{\frac{1}{2}}}$;

2. $\sqrt[4]{2001^2 - 2 \cdot 2001 \cdot 401 + 401^2}$;

3. $\sqrt[3]{1799^3 + 3 \cdot 1799^2 \cdot 203 + 3 \cdot 1799 \cdot 203^2 + 203^3}$;

$$4. \left(\sqrt{9 - \sqrt{17}} + \sqrt{9 + \sqrt{17}} \right)^2.$$

2. Найти значение выражения:

$$1. \left(a^{\frac{1}{4}} : a^{\frac{1}{2}} \right)^{20} \text{ при } a = \left(\frac{3}{10} \right)^{\frac{2}{5}};$$

$$2. \sqrt[3]{x \cdot \sqrt{x} \cdot \sqrt[4]{x}} \text{ при } x = \sqrt[13]{27^8}.$$

3. Освободиться от иррациональности в знаменателе дроби:

$$1. \frac{3}{\sqrt{3}}; \quad 2. \frac{2}{\sqrt[3]{9}}; \quad 3. \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7}-1}.$$

4. Решить уравнение: $\sqrt{x+2} + 1 = \sqrt{2x+5}$.

Практическое занятие №2.

Карточка № 1

Задание №1. Катеты прямоугольного треугольника равны 8см и 12см. Из точки М, которая делит гипотенузу пополам, к плоскости этого треугольника проведён перпендикуляр КМ, равный 8см. Найти расстояние от точки К до каждого катета.

Задание №2. Из вершины среднего угла треугольника к его плоскости проведён перпендикуляр, равный 3см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противолежащей стороны треугольника, стороны которого равны 9см, 10см и 11см.

Карточка № 2

Задание №1. Из вершины большего угла треугольника к его плоскости проведён перпендикуляр, равный 9см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противолежащей стороны треугольника, стороны которого равны 15см, 37см и 44см.

Задание №2. Из точки, удалённой от плоскости на $2\sqrt{6}$ см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы в 30° и 45° , а между собой прямой угол. Определить расстояние между концами наклонных.

Карточка № 3

Задание №1. Из вершины меньшего угла треугольника к его плоскости проведён перпендикуляр, равный 10см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противолежащей стороны треугольника, стороны которого равны 27см, 30см и 51см.

Задание №2. Из точки, удалённой от плоскости на 8см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы в 30° и 45° . Найти расстояние между концами наклонных, если проекции этих наклонных перпендикулярны.

Карточка № 4

Задание №1. Из вершины среднего угла треугольника к его плоскости проведён перпендикуляр, равный 3см. Определить расстояние от концов перпендикуляра до противолежащей стороны треугольника, стороны которого равны 6см, 10см и 14см.

Задание №2. Катеты прямоугольного треугольника равны 10см и 32см. Из точки М, которая делит гипотенузу пополам, к плоскости этого треугольника проведён перпендикуляр КМ, равный 12см. Найти расстояние от точки К до каждого катета.

Практическое занятие №3.

Карточка 1

1. Вычислить: а) $\cos(\alpha - \beta)$, если $\cos \alpha = -\frac{15}{17}$; $\sin \beta = \frac{3}{5}$; $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ и $\beta \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.

б) $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$;

в) $\sin 1830^\circ$; $\cos 1410^\circ$; $tg 840^\circ$; $\sin 15^\circ$.

2. Записать выражение в виде произведения:

а) $\sin 130^\circ - \sin 10^\circ$; б) $\cos 125^\circ - \cos 55^\circ$; в) $\sin 94^\circ - \sin 34^\circ$.

3. Записать выражение в виде суммы или разности:

а) $\sin 29^\circ \cdot \cos 31^\circ$; б) $\cos 63^\circ \cdot \cos 33^\circ$; в) $\sin 22^\circ \cdot \sin 8^\circ$.

4. Вычислить:

а) $\cos 84^\circ \cdot \cos 24^\circ + \sin 84^\circ \cdot \sin 24^\circ$; б) $\sin 50^\circ \cdot \cos 10^\circ - \sin 35^\circ \cdot \cos 5^\circ$.

Карточка 2

1. Вычислить: а) $\sin(\alpha + \beta)$, если $\sin \alpha = \frac{5}{13}$; $\cos \beta = -\frac{4}{5}$; $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ и $\beta \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

б) $\cos 2\alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$;

в) $\sin 1860^\circ$; $\cos 1380^\circ$; $ctg 945^\circ$; $\cos 75^\circ$.

2. Записать выражение в виде произведения:

а) $\cos 70^\circ + \cos 50^\circ$; б) $\sin 85^\circ - \sin 25^\circ$; в) $\cos 121^\circ + \cos 59^\circ$.

3. Записать выражение в виде суммы или разности:

а) $\sin 26^\circ \cdot \cos 4^\circ$; б) $\cos 74^\circ \cdot \cos 14^\circ$; в) $\sin 46^\circ \cdot \sin 14^\circ$.

4. Вычислить:

а) $\sin 102^\circ \cdot \cos 12^\circ - \cos 102^\circ \cdot \sin 12^\circ$; б) $\sin 95^\circ \cdot \cos 5^\circ - \sin 65^\circ \cdot \cos 35^\circ$.

Карточка 3

1. Вычислить: а) $\sin(\alpha + \beta)$, если $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$; $\sin \beta = \frac{5}{13}$; $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ и $\beta \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.

б) $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$;

в) $\sin 1830^\circ$; $\cos 1770^\circ$; $tg 1140^\circ$; $\sin 75^\circ$.

2. Записать выражение в виде произведения:

а) $\sin 110^\circ - \sin 20^\circ$; б) $\cos 135^\circ - \cos 65^\circ$; в) $\sin 84^\circ - \sin 24^\circ$.

3. Записать выражение в виде суммы или разности:

а) $\sin 29^\circ \cdot \cos 31^\circ$; б) $\cos 63^\circ \cdot \cos 33^\circ$; в) $\sin 22^\circ \cdot \sin 8^\circ$.

4. Вычислить:

а) $\cos 65^\circ \cdot \cos 5^\circ + \sin 84^\circ \cdot \sin 24^\circ$; б) $\sin 40^\circ \cdot \cos 20^\circ - \sin 25^\circ \cdot \cos 5^\circ$.

Карточка 4

1. Вычислить: а) $\cos(\alpha + \beta)$, если $\sin \alpha = \frac{12}{13}$; $\cos \beta = -\frac{3}{5}$; $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ и $\beta \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

б) $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$;

в) $\sin 1860^\circ$; $\cos 1380^\circ$; $\operatorname{ctg} 945^\circ$; $\cos 75^\circ$.

2. Записать выражение в виде произведения:

а) $\cos 70^\circ + \cos 50^\circ$; б) $\sin 85^\circ - \sin 25^\circ$; в) $\cos 121^\circ + \cos 59^\circ$.

3. Записать выражение в виде суммы или разности:

а) $\sin 26^\circ \cdot \cos 4^\circ$; б) $\cos 74^\circ \cdot \cos 14^\circ$; в) $\sin 46^\circ \cdot \sin 14^\circ$.

4. Вычислить:

а) $\sin 102^\circ \cdot \cos 12^\circ - \cos 102^\circ \cdot \sin 12^\circ$; б) $\sin 95^\circ \cdot \cos 5^\circ - \sin 65^\circ \cdot \cos 35^\circ$.

Практическое занятие №4.

Карточка № 1

Задание 1. Найти координаты вектора \overrightarrow{MK} , если $\overrightarrow{MK} = 3 \cdot \vec{a} + 2 \cdot \vec{b} - \vec{c}$, где $\vec{a} (3; 2; -4)$, $\vec{b} (-1; 0; 3)$, $\vec{c} (-1; -2; 2)$.

Задание 2. Вычислить косинус угла между векторами $\vec{a} (6; 3; -2)$ и $\vec{b} (-3; 2; -6)$.

Задание 3. Определить вид ΔABC , если $A(9; 3; -5)$, $B(2; 10; -5)$ и $C(2; 3; 2)$.

Карточка № 2

Задание 1. Найти координаты вектора \overrightarrow{MK} , если $\overrightarrow{MK} = 3 \cdot \vec{a} + 2 \cdot \vec{b} - \vec{c}$, где $\vec{a} (-2; 5; 3)$, $\vec{b} (4; -3; 1)$, $\vec{c} (5; -1; 6)$.

Задание 2. Вычислить косинус угла между векторами $\vec{a} (2; 2; 2)$ и $\vec{b} (1; 3; -3)$

Задание 3. Определить вид ΔABC , если $A(3; 7; -4)$, $B(5; -3; 2)$ и $C(1; 3; -10)$.

Карточка № 3

Задание 1. Найти координаты вектора \overrightarrow{MK} , если $\overrightarrow{MK} = 3 \cdot \vec{a} + 2 \cdot \vec{b} - \vec{c}$, где $\vec{a} (2; 1; 3)$, $\vec{b} (-1; -2; 0)$, $\vec{c} (3; -7; 4)$.

Задание 2. Вычислить косинус угла между векторами $\vec{a} (3; 5; -8)$ и $\vec{b} (1; -3; -2)$.

Задание 3. Определить вид ΔABC , если $A(5; -5; -1)$, $B(5; -3; -1)$ и $C(4; -3; 0)$.

Карточка № 4

Задание 1. Найти координаты вектора \overrightarrow{MK} , если $\overrightarrow{MK} = 3 \cdot \vec{a} + 2 \cdot \vec{b} - \vec{c}$, где $\vec{a} (-3; 2; -6)$, $\vec{b} (6; 3; -2)$, $\vec{c} (3; -4; 9)$.

Задание 2. Вычислить косинус угла между векторами $\vec{a} (4; -3; 1)$ и $\vec{b} (-2; 5; 3)$.

Задание 3. Определить вид ΔABC , если $A(-5; 2; 0)$, $B(-4; 3; 0)$ и $C(-5; 2; -2)$.

Практическое занятие №5

Карточка № 1

1. Записать функцию, обратную данной:

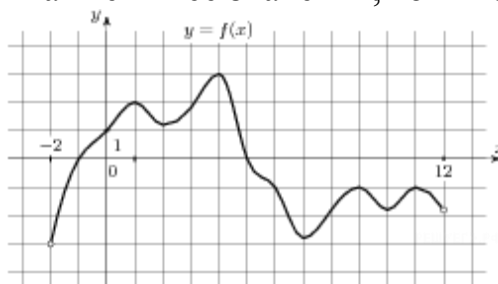
а) $y = 5 - 8x$; б) $y = \frac{4}{3x - 7}$; в) $y = \frac{9 - 7x}{6x + 5}$.

2. Найти область определения функции:

а) $y = \sqrt{8 - 5x}$; б) $y = \frac{19x - 3}{25x - 3x^2 + 18}$.

3. Определить координаты точек пересечения графиков функций $y = x^2 + 10x + 24$ и $y = -2x - 8$, построив графики этих функций.

4. Исследовать график функции на монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Указать промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.



Карточка № 2

1. Записать функцию, обратную данной:

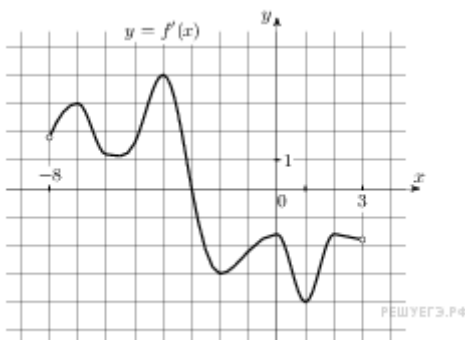
а) $y = 3x + 2$; б) $y = \frac{3}{8 + 5x}$; в) $y = \frac{4 - 5x}{2x + 3}$.

2. Найти область определения функции:

а) $y = \frac{3 - 7x}{8x + 3}$; б) $y = \sqrt{8x - 3x^2 - 4}$.

3. Определить координаты точек пересечения графиков функций $y = x^2 + 6x + 5$ и $y = -3x - 13$, построив графики этих функций.

4. Исследовать график функции на монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Указать промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.



Карточка № 3

1. Записать функцию, обратную данной:

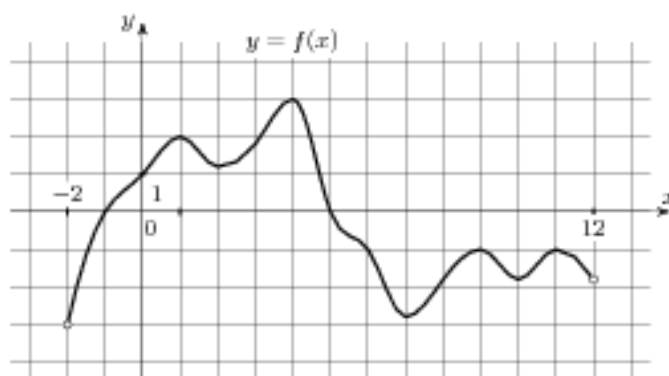
а) $y = 2 - 6x$; б) $y = 2 \frac{-2}{3x - 8}$; в) $y = \frac{5 - 3x}{4x - 5}$.

2. Найти область определения функции:

а) $y = \sqrt{5 - 8x}$; б) $y = \frac{-x + 3}{-x - x^2 + 12}$.

3. Определить координаты точек пересечения графиков функций $y = x^2 - 5x + 6$ и $y = x + 1$, построив графики этих функций.

4. Исследовать график функции на монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Указать промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.



Карточка № 4

1. Записать функцию, обратную данной:

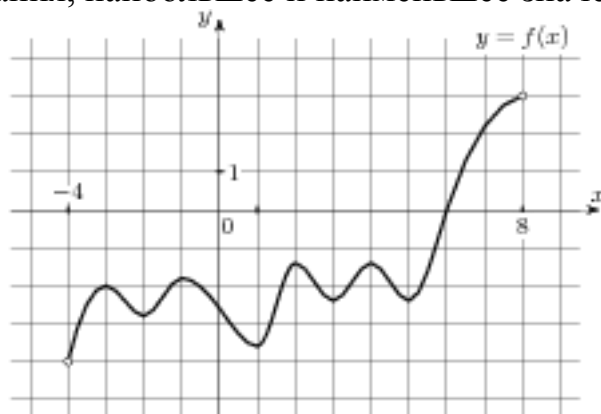
а) $y = 7x + 6$; б) $y = \frac{2}{10 - 5x}$; в) $y = \frac{4 + 2x}{6x + 9}$.

2. Найти область определения функции:

а) $y = \frac{3 + 5x}{3x + 3}$; б) $y = \sqrt{-2x - x^2 + 8}$.

3. Определить координаты точек пересечения графиков функций $y = x^2 - 4x + 3$ и $y = 3x - 7$, построив графики этих функций.

4. Исследовать график функции на монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Указать промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.



Практическое занятие №6.

Карточка №1

Построить и исследовать графики функций:

1. $y = 3\sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$.

2. $y = 2e^{x-1}$.

3. $y = \log_2(x - 2) + 3$.

Карточка №2

Построить и исследовать графики функций:

1. $y = 3\sin(3x - \pi)$.

2. $y = e^{x+1} + 2$.

3. $y = \log_3(2x + 1)$.

Карточка №3

Построить и исследовать графики функций:

1. $y = 2\cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{3}\right)$.

2. $y = e^{3x} - 1$.

3. $y = \log_{\frac{1}{4}}(3x) + 1$.

Карточка №4

Построить и исследовать графики функций:

1. $y = 2\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$.

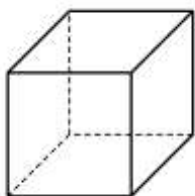
2. $y = \frac{1}{2}e^{x+1}$.

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

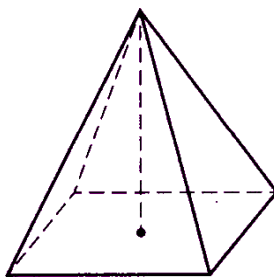
Практическое занятие №7.

Карточка 1

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны оснований равны 7 см и $4\sqrt{2}$ см, а боковое ребро равно 13 см. Вычислить площадь сечения параллелепипеда, проведённого через боковое ребро и диагональ основания.



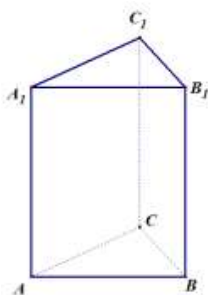
2. Основанием пирамиды является параллелограмм, стороны которого равны 12 см и 16 см, а одна из диагоналей равна 24 см. Найти боковые рёбра этой пирамиды, если высота проходит через точку пересечения диагоналей и равна 5 см.



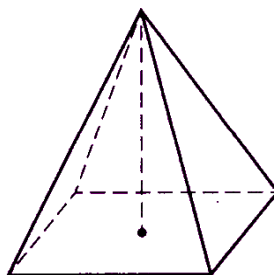
3. Выполнить рисунок правильной шестиугольной пирамиды. Построить сечение пирамиды плоскостью, параллельной основанию, если данная плоскость делит высоту пирамиды в отношении 1 : 2, считая от вершины пирамиды. Вычислить площадь полученного сечения, если площадь основания пирамиды равна 30 см^2 , а высота пирамиды равна 6 см.

Карточка 2

1. В прямой треугольной призме стороны оснований равны 9 см, 10 см и 17 см, а высота равна 15 см. Вычислить площадь сечения, проведённого через боковое ребро и большую высоту основания призмы.



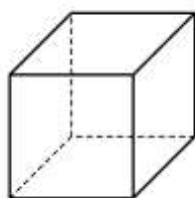
2. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 6 см и $2\sqrt{7}$ см, а каждое боковое ребро пирамиды равно 5 см. Определить высоту этой пирамиды.



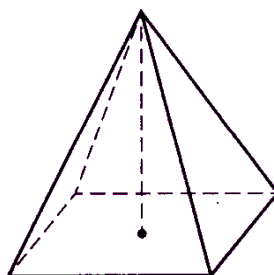
3. Выполнить рисунок правильной треугольной пирамиды. Построить сечение пирамиды плоскостью, параллельной основанию, если данная плоскость делит высоту пирамиды в отношении 1 : 2, считая от вершины пирамиды. Вычислить площадь полученного сечения, если площадь основания пирамиды равна 36 см^2 , а высота пирамиды равна 6 см.

Карточка 3

1. В прямом параллелепипеде стороны оснований равны 8 см и 3 см, а боковое ребро равно $3\sqrt{7}$ см. Вычислить длину диагоналей параллелепипеда, если одна из диагоналей оснований параллелепипеда равна 9 см.



3. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами $4\sqrt{6}$ см и $4\sqrt{3}$ см. Определить высоту этой пирамиды, если каждое боковое ребро пирамиды равно 10 см.

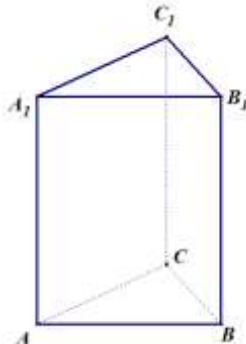


3. Выполнить рисунок правильной треугольной пирамиды. Построить сечение пирамиды плоскостью, параллельной основанию, если данная плоскость делит высоту пирамиды в отношении 3 : 2, считая от вершины

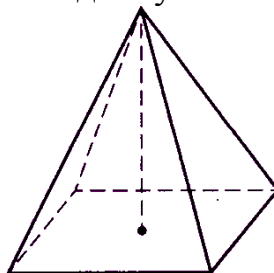
пирамиды. Вычислить площадь полученного сечения, если площадь основания пирамиды равна 50 см^2 , а высота пирамиды равна 10 см .

Карточка 4

1. В прямой треугольной призме стороны оснований равны 11 см , 14 см и 19 см , а высота призмы равна $7\sqrt{3} \text{ см}$. Вычислить площадь сечения, проведённого через боковое ребро и большую высоту основания призмы.



2. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 8 см , а высота равна 7 см . Вычислить длину бокового ребра этой пирамиды.



3. Выполнить рисунок правильной шестиугольной пирамиды. Построить сечение пирамиды плоскостью, параллельной основанию, если данная плоскость делит высоту пирамиды в отношении $3:2$, считая от вершины пирамиды. Вычислить площадь полученного сечения, если площадь основания пирамиды равна 50 см^2 , а высота пирамиды равна 15 см .

Практическое занятие №8.

Карточка 1

1. Основание пирамиды – равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой $4\sqrt{2} \text{ см}$. Боковые грани, содержащие катеты треугольника, перпендикулярны к плоскости основания, а третья грань наклонена к ней под углом 45° . Найти площадь боковой поверхности этой пирамиды.

2. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетами 5 см и 12 см . Вычислить площадь боковой и полной поверхности призмы, если её наибольшая боковая грань – квадрат.

Карточка 2

1. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна $\sqrt{6} \text{ см}$, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 60° . Найти площадь боковой поверхности этой пирамиды.

2. Основание прямого параллелепипеда - ромб с большей диагональю 8 см . Меньшая диагональ параллелепипеда равна $4\sqrt{3} \text{ см}$ и образует с боковым ребром угол 60° . Вычислить площадь боковой поверхности этого параллелепипеда.

Карточка 3

1. Основание пирамиды – равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой $4\sqrt{5}$ см. Боковые грани, содержащие катеты треугольника, перпендикулярны к плоскости основания, а третья грань наклонена к ней под углом 30° . Найти площадь боковой поверхности этой пирамиды.
2. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетами 5 см и 12 см. Вычислить площадь боковой и полной поверхности призмы, если её наименьшая боковая грань – квадрат.

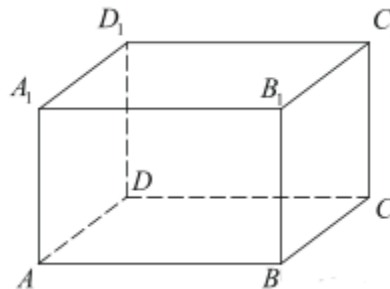
Карточка 4

1. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна $\sqrt{8}$ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 45° . Найти площадь боковой поверхности этой пирамиды.
2. Основание прямого параллелепипеда - ромб с большей диагональю 16 см. Меньшая диагональ параллелепипеда равна $8\sqrt{3}$ см и образует с боковым ребром угол 30° . Вычислить площадь боковой поверхности этого параллелепипеда.

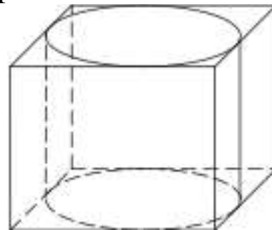
Практическое занятие №9.

Карточка 1

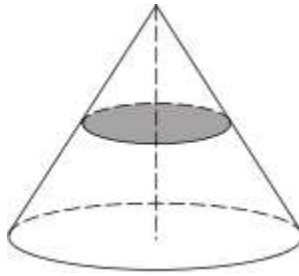
1. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A_1, B, C, C_1, B_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB = 4, AD = 3, AA_1 = 4$.



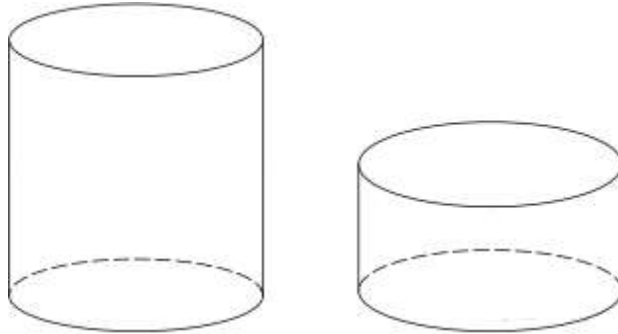
2. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1. Найдите объем параллелепипеда



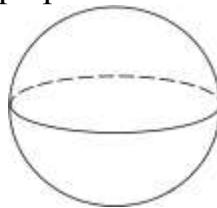
3. Объем конуса равен 16. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.



4. Одна цилиндрическая кружка вдвое выше второй, зато вторая в полтора раза шире. Найдите отношение объема второй кружки к объему первой.

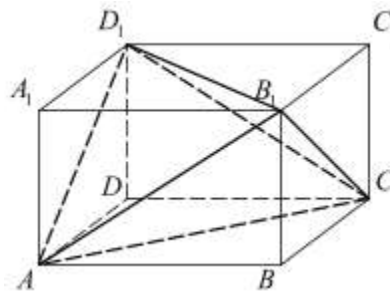


5. Площадь поверхности шара равна 144π . Найдите его объем.

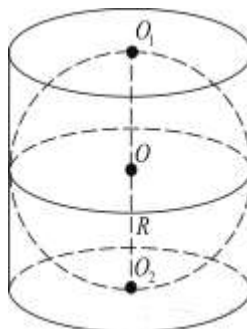


Карточка 2

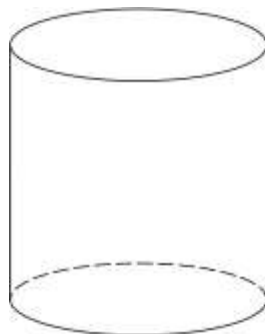
1. Объем параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равен 4,5. Найдите объем треугольной пирамиды $AD_1 CB_1$.



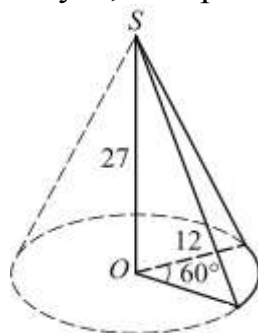
2. Цилиндр описан около шара. Объем шара равен 24. Найдите объем цилиндра



3. Во сколько раз увеличится объем цилиндра, если высота и радиус его основания увеличатся в 1,5 раза?



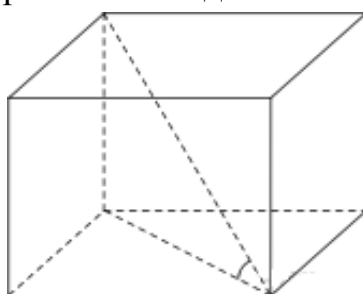
4. Найдите объем V части конуса, изображенной на рисунке.



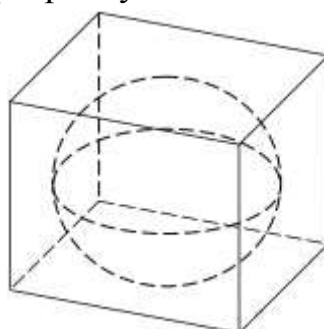
5. Радиусы трех шаров равны 6, 8 и 10. Найдите радиус шара, объем которого равен сумме их объемов.

Карточка 3

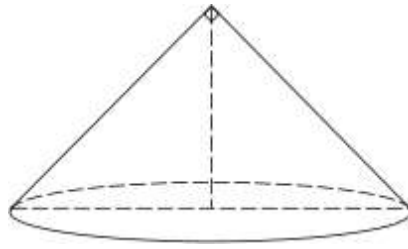
1. Одна из граней прямоугольного параллелепипеда — квадрат. Диагональ параллелепипеда равна $\sqrt{8}$ и образует с плоскостью этой грани угол 45° . Найдите объем параллелепипеда.



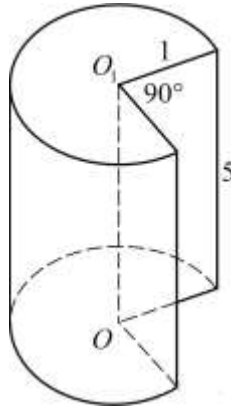
2. Куб описан около сферы радиуса 6. Найдите объем куба.



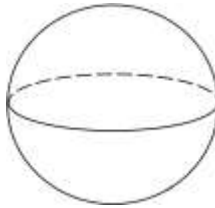
3. Диаметр основания конуса равен 6, а угол при вершине осевого сечения равен 90° . Вычислите объем конуса.



4. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке.

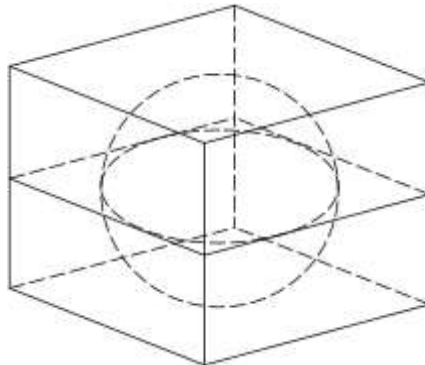


5. Во сколько раз увеличится объем шара, если его радиус увеличить в три раза?

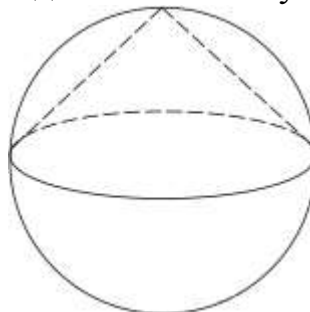


Карточка 4

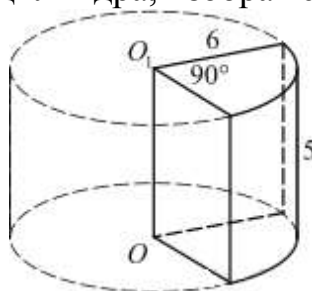
1. Прямоугольный параллелепипед описан около единичной сферы. Найдите его объем.



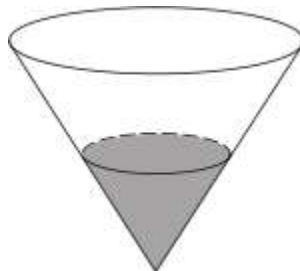
2. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем шара равен 28. Найдите объем конуса



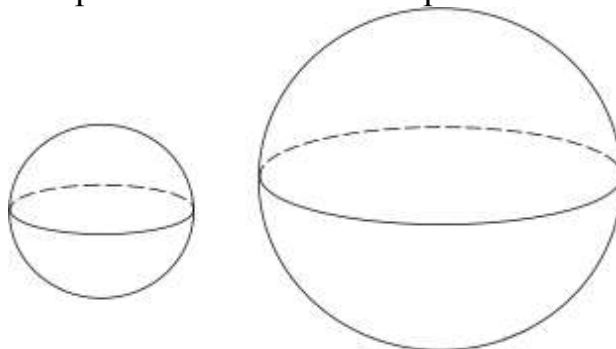
3. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке.



4. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает высоты. Объем жидкости равен 70 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



5. Радиус одного шара в 2 раза больше радиуса второго. Во сколько раз объем первого шара больше объема второго?



Практическое занятие №10.

Вариант 1.

1. Точка движется по закону $S = 3t^3 - 12t - 5$. Найдите:

а) скорость движения при $t=2$ сек;

б) ускорение при $t=3$ сек.

2. Определите угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой $y = 3x^3 + 2x^2 - 5$ в точке $(-1; -6)$.

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

а) $f(x) = 4x^7 + x^3 - 3x^5 - 2x - \sqrt{10}$ при $x=2$;

б) $f(x) = \frac{3}{x^2\sqrt{x}} - \frac{3}{x^5}$ при $x=2$;

в) $f(x) = \cos \frac{2}{9}x$ при $x = \frac{3\pi}{4}$;

г) $f(x) = e^{3x} \cdot \ln x^2$ при $x=1$;

д) $f(x) = 2\operatorname{tg} \frac{3}{4}x$ при $x = \frac{2\pi}{9}$;

е) $f(x) = \frac{4}{9} \sin^3 4x$ при $x = \frac{\pi}{24}$.

Вариант 2.

1. Точка движется по закону $S = 2t^3 + t - 3$.

Найдите:

а) скорость движения при $t=3$ сек;

б) ускорение при $t=2$ сек.

2. Определите угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой $y = 2x^2 - 2x + 5$ в точке (2; 9).

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

а) $f(x) = 3x^8 - x^4 + 3x^2 - 5x - \sqrt{2}$ при $x=1$;

б) $f(x) = 3x^2 \sqrt{x} - \frac{1}{x^4}$ при $x=1$;

в) $f(x) = \sin \frac{3}{5}x$ при $x = \frac{5\pi}{9}$;

г) $f(x) = 3^x \cdot \ln x$ при $x=1$;

д) $f(x) = 4 \operatorname{ctg} \frac{3}{7}x$ при $x = \frac{7\pi}{9}$;

е) $f(x) = \cos^3 7x$ при $x = \frac{\pi}{42}$.

Вариант 3.

2. Точка движется по закону $S = 4t^3 + 2t - 1$. Найдите:

а) скорость движения при $t=2$ сек;

б) ускорение при $t=1$ сек.

2. Определите угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой $y = x^3 + 2x^2 - 5$ в точке (-1; -4).

3. Найти производную функции при данном значении аргумента:

а) $f(x) = 5x^6 + 2x^3 + x^5 - 2x - \frac{\sqrt{10}}{4}$ при $x=2$;

б) $f(x) = \frac{3}{x\sqrt{x^3}} - \frac{1}{x^3}$ при $x=2$;

в) $f(x) = \cos \frac{4}{18}x$ при $x = \frac{3\pi}{4}$;

г) $f(x) = e^x \cdot \ln x^3$ при $x=1$;

д) $f(x) = \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{3}{4}x$ при $x = \frac{2\pi}{9}$;

е) $f(x) = \frac{2}{5} \sin^2 8x$ при $x = \frac{\pi}{24}$.

Вариант 4.

4. Точка движется по закону $S = 3t^3 + 2t + 1$.

Найдите:

а) скорость движения при $t=1$ сек;

б) ускорение при $t=2$ сек.

5. Определите угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой $y = 2x^2 - x + 5$ в точке (1; 6).

6. Найти производную функции при данном значении аргумента:

а) $f(x) = x^5 + 2x^4 + 3x^2 + 2x + (\sqrt{2})^{\frac{2}{5}}$ при $x=1$;

б) $f(x) = 3x^3\sqrt{x} - \frac{1}{x^6}$ при $x=1$;

в) $f(x) = \sin \frac{4,5}{5}x$ при $x = \frac{5\pi}{9}$;

г) $f(x) = 4^x \cdot \ln x$ при $x=1$;

д) $f(x) = 4\text{ctg} \frac{3}{7}x$ при $x = \frac{7\pi}{9}$;

е) $f(x) = \cos^2 14x$ при $x = \frac{\pi}{42}$.

Практическое занятие №11.

Вариант 1.

1. Скорость тела, движущегося прямолинейно, задана уравнением $v = 3t^2 - 2t + 5$. Вычислить путь, пройденный телом за четвертую секунду.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 - 6x + 10$, при $x=0$, $x=5$ и осью Ox ;

б) $y = x^2 + 4x + 5$ и $y = x + 9$.

Вариант 2.

1. Скорость тела, движущегося прямолинейно, задана уравнением $v = 24t - 6t^2$. Вычислить путь, пройденный телом за четвертую секунду.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 - 8x + 17$, $x=2$, $x=7$ и осью Ox ;

б) $y = -x^2 + 5$ и $y = x + 3$.

Вариант 3.

1. Скорость тела, движущегося прямолинейно, задана уравнением $v = 6t^2 - 4t - 10$. Вычислить путь, пройденный телом за четвертую секунду.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 - 2x + 2$, $x=-1$, $x=2$ и осью Ox ;

б) $y = -x^2 + 2x + 8$ и $y = x + 6$.

Вариант 4.

3. Скорость тела, движущегося прямолинейно, задана уравнением $v = 3t^2 + 4t - 1$. Вычислить путь, пройденный телом за четвертую секунду.

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 - 4x + 1$, $x=-2$, $x=1$ и осью Ox ;

б) $y = x^2 - 4x + 3$ и $y = 3x + 7$.

Практическое занятие №12.

Карточка № 1

- 1) Вычислить: а) $\frac{16!}{13! \cdot 6!}$; б) $\frac{A_{12}^4}{A_{11}^4 - A_{10}^3}$; в) $C_{11}^3 + C_{12}^{10} + C_{11}^9$; г) $C_7^5 - C_8^3$.
- 2) Упростить: $\frac{(n+12)!}{(n^2-121) \cdot (n+10)!}$.
- 3) Решить уравнение: $A_x^3 = A_{x-1}^4$.
- 4) Выполнить разложение степени бинома $(x-y^2)^5$
- 5) Найти четвёртый член разложения степени бинома $(x^3-x^4)^8$.

Карточка № 2

- 1) Вычислить: а) $\frac{17!}{14! \cdot 5!}$; б) $\frac{A_9^4}{A_8^3 + A_7^3}$; в) $C_9^7 + C_{10}^8 + C_9^3$; г) $C_8^3 - C_9^4$.
- 2) Упростить: $\frac{(n+9)!}{(n+7)! \cdot (n^2-81)}$.
- 3) Решить уравнение: $2 \cdot A_x^2 = A_{x-1}^3$.
- 4) Выполнить разложение степени бинома $(a-b^2)^4$.
- 5) Найти четвёртый член разложения степени бинома $(x^6+x)^7$.

Карточка № 3

- 1) Вычислить: а) $\frac{13!}{10! \cdot 5!}$; б) $\frac{A_9^4 - A_8^3}{A_9^3}$;
в) $C_{12}^3 + C_{13}^4 + C_{12}^{10}$; г) $C_{11}^4 - C_{12}^4$.
- 2) Упростить: $\frac{(n+7)!}{(n+5)! \cdot (n^2-36)}$.
- 3) Решить уравнение: $A_{x-2}^3 = 2 \cdot A_{x-1}^2$.
- 4) Выполнить разложение степени бинома $(a^2-b)^5$.
- 5) Найти четвёртый член разложения степени бинома $(x^3-x^5)^6$.

Карточка № 4

- 1) Вычислить: а) $\frac{14!}{11! \cdot 5!}$; б) $\frac{A_9^3 + A_8^4}{A_9^4}$; в) $C_{11}^9 + C_{12}^2 + C_{11}^3$; г) $C_{17}^3 - C_{16}^2$.
- 2) Упростить: $\frac{(n+4)! \cdot (n^2-25)}{(n+6)!}$.
- 3) Решить уравнение: $3 \cdot A_{x-1}^2 = A_x^3$.
- 4) Выполнить разложение степени бинома $(x^2+y)^5$.
- 5) Найти четвёртый член разложения степени бинома $(x^4+x^3)^8$.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются сформированные умения и знания, а также динамика освоения общих и профессиональных компетенций. Оценка освоения учебной дисциплины предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Форма промежуточной аттестации	
1 семестр	2 семестр
<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>Экзамен</i>

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ, ЗАЧЕТ

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: На проведение аттестации отводится X академических часа.

3. План варианта (соотношение контрольных задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

7. Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета (привести все варианты)

Билет №1

Вопрос 1. Задача. В ΔABK через меньшую сторону AB проходит плоскость β , образующая с плоскостью Δ -ка угол 60° . Найти расстояние от точки K до плоскости β , если стороны Δ -ка равны 11 см, 14 см и 19 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $2\log_3^2 x - 7\log_3 x + 3 = 0$; б) $\sqrt{x-3} = x-9$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $\frac{1}{32} < 8^{x-2}$.

Билет №2

Вопрос 1. Задача. Из точки, удаленной от плоскости на $6\sqrt{3}$ см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 30° и 60° . Найти

расстояние между основаниями наклонных, если проекции этих наклонных взаимно перпендикулярны.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $3^{2x} - 2 \cdot 3^x - 3 = 0$; б) $x - 4 = \sqrt{x + 16}$.

Вопрос 3. Вычислить: $4^{3 \log_4 10}$.

Билет №3

Вопрос 1. Задача. В $\triangle ABC$ через среднюю сторону AB проходит плоскость β , образующая с плоскостью треугольника угол 60° . Найти расстояние от вершины C до плоскости β , если стороны треугольника равны 12 см, 20 см и 28 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $\lg^2 x + 3 \cdot \lg x - 4 = 0$; б) $\sqrt{x + 1} = x - 1$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $\left(\frac{1}{27}\right)^x > 9$.

Билет №4

Вопрос 1. Задача. Из вершины прямого угла треугольника к плоскости этого треугольника проведен перпендикуляр, равный 2,8 см. Определить расстояние от конца перпендикуляра до противоположной стороны треугольника, если катеты треугольника равны 12 см и 16 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $2^{2x} + 2 \cdot 2^x - 8 = 0$; б) $7 - x = \sqrt{x - 1}$.

Вопрос 3. Вычислить: $5^{\log_5 8 + 1}$.

Билет №5

Вопрос 1. Задача. Из среднего угла треугольника к плоскости треугольника проведен перпендикуляр, равный $2\sqrt{14}$ см. Определить расстояние от конца перпендикуляра до противоположной стороны треугольника, если стороны треугольника равны 5 см, 12 см и 13 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $\log_5^2 x - 3 \cdot \log_5 x + 2 = 0$; б) $\sqrt{x - 4} = 10 - x$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $\frac{1}{125} > 25^{x-3}$.

Билет №6

Вопрос 1. Задача. Из точки, удаленной от плоскости на $4\sqrt{6}$ см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 45° и 60° . Найти расстояние между основаниями наклонных, если данные наклонные взаимно перпендикулярны.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $8^{2x} + 6 \cdot 8^x - 7 = 0$; б) $x - 2 = \sqrt{x + 10}$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $3^{\log_3 4 - 1}$.

Билет №7

Вопрос 1. Задача. В $\triangle ABC$ через меньшую сторону AB проходит плоскость β , образующая с плоскостью Δ -ка угол 60° . Найти расстояние от точки C до плоскости β , если стороны Δ -ка равны 11 см, 14 см и 19 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $\log_3^2 x + 4 \log_3 x + 3 = 0$; б) $\sqrt{-17x - 72} = -x$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $\frac{1}{64} < 16^{x-2}$.

Билет №8

Вопрос 1. Задача. Из точки, удаленной от плоскости на $6\sqrt{3}$ см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 30° и 60° . Найти расстояние между основаниями наклонных, если проекции этих наклонных взаимно перпендикулярны.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $3^{2x} - 8 \cdot 3^x - 9 = 0$; б) $x - 4 = \sqrt{x + 16}$.

Вопрос 3. Вычислить: $3^{2\log_3 5 + 1}$.

Билет №9

Вопрос 1. Задача. В $\triangle ABC$ через среднюю сторону AB проходит плоскость β , образующая с плоскостью треугольника угол 60° . Найти расстояние от вершины C до плоскости β , если стороны треугольника равны 12 см, 20 см и 28 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $\lg^2 x + 5 \cdot \lg x + 4 = 0$; б) $\sqrt{-14x - 45} = -x$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $\left(\frac{1}{81}\right)^x > 3$.

Билет №10

Вопрос 1. Задача. Из вершины прямого угла треугольника к плоскости этого треугольника проведен перпендикуляр, равный 2,8 см. Определить расстояние от конца перпендикуляра до противоположной стороны треугольника, если катеты треугольника равны 12 см и 16 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $2^{2x} - 5 \cdot 2^x + 6 = 0$; б) $x = \sqrt{13x - 40}$.

Вопрос 3. Вычислить: $2^{\log_2 4 + 3}$.

Билет №11

Вопрос 1. Задача. Из среднего угла треугольника к плоскости треугольника проведен перпендикуляр, равный $2\sqrt{14}$ см. Определить расстояние от конца перпендикуляра до противоположной стороны треугольника, если стороны треугольника равны 5 см, 12 см и 13 см.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $\log_5^2 x - 5 \cdot \log_5 x + 4 = 0$; б) $\sqrt{4x - 16} = 20 - 2x$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $\frac{1}{5} > 125^{x-3}$.

Билет №12

Вопрос 1. Задача. Из точки, удаленной от плоскости на $4\sqrt{6}$ см, проведены две наклонные к этой плоскости и образующие с ней углы 45° и 60° . Найти расстояние между основаниями наклонных, если данные наклонные взаимно перпендикулярны.

Вопрос 2. Решить уравнение: а) $8^{2x} - 10 \cdot 8^x + 16 = 0$; б) $x - 2 = \sqrt{x + 10}$.

Вопрос 3. Решить неравенство: $3^{2\log_3 4 + 2}$.

9. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к дифференцированному зачету:

Основная учебная литература:

1. *Богомолов, Н. В.* Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 364 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02008-
<https://biblio-online.ru/book/EA8E67E8-39EB-4A22-9E07-BD7637CAB26F>
2. *Богомолов, Н. В.* Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02010-6.
<https://biblio-online.ru/book/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8>
3. *Далингер, В. А.* Математика: тригонометрические уравнения и неравенства : учебное пособие для СПО / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 136 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04875-9.
<https://biblio-online.ru/book/8CCFB0CC-09A1-4175-A5AC-34A96B96A18B>
4. *Дорофеева, А. В.* Математика. Сборник задач : учеб.-практ. пособие для СПО / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 176 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03712-8.
<https://biblio-online.ru/book/F0561609-26AD-401A-A2FA-7222FCECB71C>
5. *Кремер, Н. Ш.* Математика для колледжей : учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2.
<https://biblio-online.ru/book/D1C3E5CB-6347-41C1-B161-94782774D897>
6. Калинин, А.Ю. Сборник задач по геометрии. 10– 11 классы [Электронный ресурс] / А.Ю. Калинин, Д.А. Терешин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 173 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80149>. — Загл. с экрана.
https://e.lanbook.com/book/80149?category_pk=8092#book_name
7. Прасолов, В.В. Задачи по стереометрии: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 350 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80148>. — Загл. с экрана.
https://e.lanbook.com/book/80148?category_pk=8092#book_name
8. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 212 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04547-5.
9. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. 10 -11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый уровень / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.]. — 3-е изд. - М.: Просвещение, 2016. — 463 с. : ил.
10. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 классы: учеб для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] — 22-е изд. — М.: Просвещение, 2018.-255 с.: ил. — (МГУ-школе)

11. В.В. Чумаченко, А.П. Горяев «Основы финансовой грамотности», М. «Просвещение», 2016.

Дополнительная учебная литература:

ЭБС «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «IPRbooks.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.iprbooks.ru/>

ЭБС «ibooks.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.ibooks.ru/>

ЭБС ЮРАЙТ – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://www.biblio-online.ru>

<http://fipi.ru/>

ЭКЗАМЕН

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: на проведение аттестации отводится XX астрономического часа, на подготовку – XX минут (X акад. час).

3. План варианта (соотношение практических задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит *комплексный характер и может включать в себя:*

- результаты выполнения аттестационных заданий;
- оценку портфолио;
- оценку прочих достижений обучающегося.

5. Критерии оценки.

При определении оценки знаний студентов во время экзаменов преподаватели руководствуются следующими критериями:

- оценка "*отлично*" выставляется студенту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой; усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой по программе; умеющему творчески и осознанно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоившему взаимосвязь основных понятий и умеющему применять их к анализу и

решению практических задач; безусловно выполнившему в процессе изучения (УД) все задания, предусмотренные формами текущего контроля;

- оценка "**хорошо**" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, предусмотренного программой; успешно выполнивший все задания, предусмотренные формами текущего контроля;

- оценка "**удовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала, предусмотренного программой, в объеме необходимом для дальнейшей учебы и работы по специальности, знающему основную литературу, рекомендованную программой; справляющемся с выполнением заданий, предусмотренных программой; выполнившему все задания, предусмотренные формами текущего контроля, но допустившему погрешности в ответе на экзамене или при выполнении экзаменационных заданий и обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знании основного материала, предусмотренного программой, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; не выполнившему отдельные задания, предусмотренные формами текущего контроля.

В ходе проведения экзамена у экзаменатора должны быть следующие материалы:

- бланк протокола о проведении экзамена;
- комплекты бланков экзаменационных билетов в количестве, равном списочному составу группы;
- справочные материалы (если они необходимы по условиям экзамена);
- листы для черновиков.

6. Варианты заданий для проведения экзамена

Билет №1 (демоверсия)

1. Указать область определения функции: $y = \sqrt{2x^2 + 7x + 3}$
2. Решить уравнение:
 - 2.1 $\cos 5x + 2 \sin 2x - \cos x = 0$,
 - 2.2 $2^{2x+1} + 7 \cdot 2^x = 4$,
 - 2.3 $x^{\lg x+1} = 1000\ 000$;
3. Определите угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой $y = 2x^2 + 2x - 5$ в точке (2; 7).
4. Исследовать на экстремум функцию, определить точку перегиба, построить график: $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - \frac{1}{3}$;
5. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $V = (3t^2 - 2t - 1)$ м/с. Вычислить ее путь за 5 секунд от начала движения.

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 2x + 3$ и $y = 3x - 1$;
7. Вычислить объем конуса, в котором образующая равна 25 см, а диаметр основания равен 40 см.
8. Вычислить боковую поверхность правильной четырехугольной пирамиды, в которой высота равна 16 см, а сторона основания равна 24 см.

9. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к экзамену:

Основная учебная литература:

12. *Богомолов, Н. В.* Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 364 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02008-
<https://biblio-online.ru/book/EA8E67E8-39EB-4A22-9E07-BD7637CAB26F>
13. *Богомолов, Н. В.* Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02010-6.
<https://biblio-online.ru/book/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8>
14. *Далингер, В. А.* Математика: тригонометрические уравнения и неравенства : учебное пособие для СПО / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 136 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04875-9.
<https://biblio-online.ru/book/8CCFB0CC-09A1-4175-A5AC-34A96B96A18B>
15. *Дорофеева, А. В.* Математика. Сборник задач : учеб.-практ. пособие для СПО / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 176 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03712-8.
<https://biblio-online.ru/book/F0561609-26AD-401A-A2FA-7222FCECB71C>
16. *Кремер, Н. Ш.* Математика для колледжей : учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2.
<https://biblio-online.ru/book/D1C3E5CB-6347-41C1-B161-94782774D897>
17. Калинин, А.Ю. Сборник задач по геометрии. 10– 11 классы [Электронный ресурс] / А.Ю. Калинин, Д.А. Терешин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 173 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80149>. — Загл. с экрана.
https://e.lanbook.com/book/80149?category_pk=8092#book_name
18. Прасолов, В.В. Задачи по стереометрии: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 350 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80148>. — Загл. с экрана.

https://e.lanbook.com/book/80148?category_pk=8092#book_name

19. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 212 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04547-5.

20. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. 10 -11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый уровень / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.]. —3-е изд. - М.: Просвещение, 2016. – 463 с. : ил.

21. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 классы: учеб для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2018.-255 с.: ил. – (МГУ-школе)

22. В.В. Чумаченко, А.П. Горяев «Основы финансовой грамотности», М. «Просвещение», 2016.

Дополнительная учебная литература:

ЭБС «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/books/>

ЭБС « IPRbooks.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.iprbooks.ru/>

ЭБС «ibooks.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.ibooks.ru/>

ЭБС ЮРАЙТ – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://www.biblio-online.ru>

<http://fipi.ru/>

Приложение 1.

Методические указания по проведению практических (лабораторных) занятий по дисциплине *(при наличии)*