

	Министерство образования и науки Республики Бурятия
	ГБПОУ «Колледж традиционных искусств народов Забайкалья»
	Основные процессы образовательной деятельности
	Реализация ОПОП
	Комплект оценочных средств
	СК КТИНЗ ПО 2.4.34.2023

ОБСУЖДЕНО
Председатель
методобъединения

Ж.К. Тудупова Ж.К. Тудупова

«13» февраля 2023г.

СОГЛАСОВАНО
Зав. метод.отделом

Т.Д. Тугутова Т.Д. Тугутова

«14» февраля 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ КТИНЗ

Н.Ц. Сагаев Н.Ц. Сагаев

«15» февраля 2023г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОУД. 11 МАТЕМАТИКА

43.02.16 Туризм и гостеприимство

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств (общая характеристика фонда оценочных средств)
2. Фонд оценочных средств текущего контроля
3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации. Критерии оценки результатов промежуточной аттестации по дисциплине

1. Паспорт фонда оценочных средств (общая характеристика фонда оценочных средств)

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу *учебной дисциплины Математика*.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме¹ экзамена.

ФОС разработан на основании:

- требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 29 декабря 2014г. №1645, №1645, от 31 декабря 2015г. №1578, от 29 июня 2017 г. №613;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013 г. № 464;
- примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);
- рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО от 17.03.2015 № 06-259);
- положения о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов БПОУ ВО «ЧМК», обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования
- рабочей программы учебной дисциплины «Математика» для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Оценочные средства распределяются на виды по их функциональной принадлежности по кодификатору оценочных средств:

Тип оценочного средства	Функциональная принадлежность оценочного средства	Код оценочного средства
Проектное задание профессионального характера	Выполнение курсового проекта Выполнение курсовой работы	1
Учебные проекты (обучающие)	Исследовательский, информационный, творческий,	2

¹ Зачет, дифференцированный зачет, экзамен.

	социальный, рекламно-презентационный	
Задание по переработке информации различных источников	Выполнение реферата Подготовка доклада, сообщения Составление конспекта, тезисов, плана Подбор информации	3
Расчетное задание	Контрольная работа,	4
Поисковое задание	индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практическая работа	5
Аналитическое задание		6
Графическое задание		7
Задание на программирование		8
Тест	Тестирование, письменный экзамен, самодиагностика	9
Экзаменационное задание	Письменный\устный экзамен	10
Практическое задание	лабораторная работа, практическая работа, квалификационный экзамен, учебная\производственная практика, конкурс профессионального мастерства	11
Ролевая игра	Деловая игра	12
Ситуационные задания	Анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач	13
Исследовательское задание	Выполнение исследовательской работы	14
Творческое задание	Сочинение, индивидуальное творческое задание	15
Проблемное задание	Выполнение заданий проблемного характера	16
Задание на ВКР	Выполнение дипломного проекта Выполнение выпускной квалификационной работы	17

1.1 Перечень основных показателей оценки результатов, элементов практического опыта, знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации

Код и наименование основных показателей оценки результатов (ОПОР) ²	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) ³	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний
<p>1. формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;</p> <p>2. развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;</p> <p>3. овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественно-научных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;</p>	Уметь: при изучении нового материала делать ссылки на ранее изученное	У1 при изучении нового материала делать ссылки на ранее изученное	
	Уметь: приводить несложные дедуктивные и индуктивные рассуждения	У2 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	
	Уметь: обосновывать с разумной степенью полноты решения задач и письменно оформлять их;	У3 обосновывать с разумной степенью полноты решения задач и письменно оформлять их;	
	Уметь: формулировать на математическом языке несложные задачи прикладного характера и интерпретировать полученные результаты;	У4 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	31 основные этапы составления математической модели
		У5 решать задачи прикладного характера с использованием производной	

² «ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА» для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования Авторы: Башмаков М.И., академик РАО, доктор физ-мат. педагогических наук, профессор Луканкин А.Г., кандидат физико-математических наук, доцент.

³ Комплексные умения и знания из ФГОС НПО/СПО и программы учебной дисциплины.

<p>4. воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.</p>	<p>Уметь: самостоятельно изучать материал по учебникам</p>	<p>У6 самостоятельно изучать математические понятия с использованием учебника</p>	
	<p>Уметь: пользоваться справочной литературой</p>	<p>У7 пользоваться справочной литературой для нахождения необходимых для решения задач математических формул и закономерностей</p>	
	<p>Уметь: выполнять с заданной точностью арифметические действия и вычислять значения элементарных функций;</p>	<p>У8 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;</p> <p>У9 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);</p>	<p>32 правила выполнения действия с приближенными величинами, вычисления абсолютной и относительной погрешности приближений</p>
	<p>Уметь: решать простейшие алгебраические и трансцендентные уравнения, неравенства и их системы;</p>	<p>У10 решать простейшие показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы</p> <p>У11 решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства и их системы</p>	
	<p>Уметь: вычислять значения показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;</p>	<p>У12 вычислять значения показательных и логарифмических выражений</p> <p>У13 вычислять значения тригонометрических выражений</p>	<p>33 свойства степени с произвольным основанием</p> <p>34 свойства логарифмов, основное логарифмическое тождество</p> <p>35 определение тригонометрических функций произвольного аргумента</p>
	<p>Уметь: дифференцировать функции и применять производную для исследования реальных физических процессов и построения графиков многочленов</p>	<p>У14 дифференцировать функции</p> <p>У15 применять производную для исследования реальных физических процессов</p> <p>У16 строить графики многочленов с помощью производной</p>	
	<p>Уметь: находить определённые и неопределённые интегралы</p>	<p>У17 находить простейшие табличные и сводящиеся к ним неопределённые интегралы</p> <p>У18 находить определённые интегралы по формуле Ньютона - Лейбница</p>	
	<p>Уметь: выполнять действия над векторами</p>	<p>У19 выполнять действия над векторами, заданными геометрически или своими координатами</p>	

	Уметь: вычислять углы и расстояния в пространстве	У20 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве и вычислять углы и расстояния в пространстве	36 определение углов и расстояний между прямыми и плоскостями в пространстве
	Уметь: вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения	У21 вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения	
	Уметь: решать задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний	У22 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	
	Уметь: находить вероятности событий	У23 находить вероятности событий, используя классическое определение вероятности	
	Уметь: находить числовые характеристики дискретной случайной величины	У24 находить математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины	
	Уметь: представлять данные в виде диаграмм, таблиц, графиков	У25 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику их свойств;	
		У26 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	
	Уметь: решать простейшие задачи математической статистики	У27 находить числовые характеристики выборки, представлять выборку графически	
	Уметь: применять прикладные программы Mathcad и Excel для решения математических задач;	У28 применять прикладные программы Mathcad и Excel для вычисления значения функций, построения графиков, вычисления производных, интегралов, решения статистических задач, обработки данных	
Знать: значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;		37 примеры применения математической науки для решения прикладных задач и задач профессиональной направленности	
Знать: широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе		38 примеры применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	

	Знать: универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;		39 примеры применения математических рассуждений в различных областях человеческой деятельности
	Знать: вероятностный характер различных процессов окружающего мира.		310 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.
	Знать: определение действительного числа понятие абсолютной и относительной погрешности приближений		311 определение действительного числа 312 понятие абсолютной и относительной погрешности приближений
	Знать: способы решения алгебраических и трансцендентных уравнений и неравенств и их систем		313 основные способы решения алгебраических и трансцендентных уравнений, неравенств и их систем: способ подстановки, способ введения новой переменной, графический способ
	Знать: понятие логарифма		314 понятие логарифма свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции
	Знать: свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции		
	Знать: определение производной;		315 основные понятия математического анализа:
	Знать: правила и формулы дифференцирования;		понятие производной, первообразной правила и формулы дифференцирования и интегрирования;
	Знать: определение первообразной		
	Знать: определение вектора		316 определение вектора
	Знать: основные понятия и аксиомы стереометрии		317 основные понятия и аксиомы стереометрии понятие геометрического тела и основные формулы стереометрии
	Знать: понятие многогранника, тела вращения и формулы для вычисления их поверхностей и объёмов		
	Знать: основные понятия комбинаторики		318 основные понятия теории вероятностей и математической статистики
	Знать: определение вероятности		
	Знать: понятие генеральной совокупности		
	Знать: основные методы представления и анализа данных		319 основные методы представления и анализа данных
Знать: основные приёмы вычислений в прикладных программах Mathcad и Excel;		320 основные приёмы вычислений в прикладных программах Mathcad и Excel;	

1.2 Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Код и наименование элемента умений или знаний⁴	Виды аттестации	
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
У1 при изучении нового материала делать ссылки на ранее изученное	+	
У2 проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	+	
У3 обосновывать с разумной степенью полноты решения задач и письменно оформлять их;	+	
У4 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	+	
У5 решать задачи прикладного характера с использованием производной	+	+
У6 самостоятельно изучать математические понятия с использованием учебника	+	
У7 пользоваться справочной литературой для нахождения необходимых для решения задач математических формул и закономерностей	+	
У8 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	+	+
У9 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	+	+
У10 решать простейшие показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы	+	+
У11 решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства и их системы	+	+
У12 вычислять значения показательных и логарифмических выражений	+	+
У13 вычислять значения тригонометрических выражений	+	+
У14 дифференцировать функции	+	
У15 применять производную для исследования реальных физических процессов	+	+
У16 строить графики многочленов с помощью производной	+	
У17 находить простейшие табличные и сводящиеся к ним неопределённые интегралы	+	+
У18 находить определённые интегралы по формуле Ньютона - Лейбница	+	+
У19 выполнять действия над векторами, заданными геометрически или своими координатами	+	+
У20 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве и вычислять углы и расстояния в пространстве	+	+
У21 вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения	+	+
У22 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	+	+
У23 находить вероятности событий, используя классическое определение вероятности	+	+
У24 находить математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины	+	+
У25 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику их свойств;	+	+

⁴ Из таблицы раздела 2 паспорта КОС.+

У26 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	+	+
У27 находить числовые характеристики выборки, представлять выборку графически	+	+
У 28 применять прикладные программы Mathcad и Excel для вычисления значения функций, построения графиков, вычисления производных, интегралов, решения статистических задач, обработки данных	+	
31 основные этапы составления математической модели	+	
32 правила выполнения действия с приближёнными величинами, вычисления абсолютной и относительной погрешности приближений	+	+
33 свойства степени с произвольным основанием	+	+
34 свойства логарифмов, основное логарифмическое тождество	+	+
35 определение тригонометрических функций произвольного аргумента	+	+
36 определение углов и расстояний между прямыми и плоскостями в пространстве	+	+
37 примеры применения математической науки для решения прикладных задач и задач профессиональной направленности	+	+
38 примеры применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	+	
39 примеры применения математических рассуждений в различных областях человеческой деятельности	+	
310 вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	+	
311 определение действительного числа	+	
312 понятие абсолютной и относительной погрешности приближений	+	+
313 основные способы решения алгебраических и трансцендентных уравнений, неравенств и их систем: способ подстановки, способ введения новой переменной, графический способ	+	+
314 понятие логарифма свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции	+	+
315 основные понятия математического анализа: понятие производной, первообразной правила и формулы дифференцирования и интегрирования;	+	+
316 определение вектора	+	
317 основные понятия и аксиомы стереометрии понятие геометрического тела и основные формулы стереометрии	+	
318 основные понятия теории вероятностей и математической статистики	+	
319 основные методы представления и анализа данных	+	+
320 основные приёмы вычислений в прикладных программах Mathcad и Excel;	+	
ВСЕГО	48	34

1.3 Структура банка ФОС для текущей контроля и промежуточной аттестации по программе ОУД «Математика»

Код оценочного средства	Тип оценочного средства	Количество оценочных средств	Ориентировочное время выполнения одного оценочного средства, час	Общее время выполнения, час
Текущая аттестация				
3	Подбор информации	5	1 час	5 часов
4	Расчётное задание	90	1/3 часа	30 часов
9	Тест	9	1/3 часа	3 часа
7	Графическое задание	9	1/3 часа	3 часа
11	Практическая работа	30	2	60 часов
Всего		143		101 час
Промежуточная аттестация				
<i>Экзаменационная работа 1 семестр</i>				
9	Тестовые задания с выбором ответа	10	1/20 часа	1/2 часа
9	Тестовые задания с коротким ответом	10	1/10 часа	1 час
7	Графическое задание	1	1/2 часа	1/2 часа
4	Расчётное задание	3	1/3 часа	1 час
Всего		24		3 часа
<i>Экзаменационная работа 2 семестр</i>				
9	Тестовые задания с выбором ответа	20	1/20 часа	1 час
4	Расчётное задание	6	1/3 часа	2 часа
Всего		26		3 часа

Количество вариантов каждого типа контрольного задания – не менее 5 шт.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля

2.1 Подбор информации (код оценочного средства - 4)

- Подготовка сообщений по истории развития числа
- Подготовка выступлений по истории решения уравнений
- Подготовка сообщений по истории развития понятия степени и применения степеней при решении практических задач
- Подготовка выступлений по истории развития тригонометрии
- Подготовка сообщений по истории развития интегрального и дифференциального исчисления, применения математического анализа при решении прикладных задач
- Подготовка выступлений по истории развития геометрических знаний
- Подготовка сообщений по использованию векторов при решении прикладных задач
- Подготовка выступлений о геометрических телах в природе
- Подготовка сообщений по применению геометрии при решении прикладных задач
- Подготовка сообщений по использованию вероятностных методов при решении прикладных задач
- Подготовка выступлений по применению математических знаний в профессиональной деятельности

2.2 Расчётные задания (код оценочного средства - 4)

1) **- Повторение** Вычислить: $4^1 - 2^1 \cdot (1^1 + 1^1 + 2^1)$

2) Вычислить: $\left(\frac{8}{2}\right)^{-2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \left(\frac{1}{3} : \frac{2}{4}\right)^{-1}$
 $+ 2^{-1} + \frac{1}{3^0 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}}$

3) Упростить: $\left(\frac{4x}{x+2} + 2x\right) \cdot \frac{x+2}{3}$

4) Упростить: $\left(\frac{x+2}{a^{-2}b^3}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{4x^2}{b^5}\right)$
 $\left(\frac{c^{-2}}{b^5}\right)$

- Квадратные неравенства. Метод интервалов

1. Решить неравенство: $x^2 - 5x + 4 < 0$.
2. Найти область определения функции: $y = \sqrt{3x^2 - 4x - 7}$.
3. Решить систему неравенств:
$$\begin{cases} 15x + 10 < 0 \\ 3x^2 + 7x - 6 \leq 0 \end{cases}$$
4. Решить неравенство методом интервалов:
$$\frac{x+1}{x-2} > 3$$

- Степени

- 1) Вычислите:

$$2) \quad 1) \left(\frac{a^3}{b^4}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{b^2}{a^6}\right)^{-2}; \quad 2) \left(\frac{a^5}{b^4}\right)^{-4} : \left(\frac{b^6}{a^3}\right)^{-2}; \quad 3) \left(3\sqrt[3]{a^9}\right)^2;$$

$$3) \quad 4) \sqrt[7]{a^{11}} \cdot a^{\frac{5}{7}}; \quad 5) \sqrt[4]{a^3} : a^{\frac{7}{8}}; \quad 6) \sqrt[6]{a^7} \cdot \sqrt[12]{a^5}; \quad 7) \frac{\sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[8]{a^7}}{\sqrt[24]{a^5}}$$

$$4) \text{ Вынесите } a \text{ из под корня: } 8) \sqrt[10]{a^{29}}; \quad 9) \sqrt[4]{\frac{1}{16} a^7 b^5}$$

$$5) 10. \text{ Внесите } a \text{ под корень: } a \cdot \sqrt[8]{a^3};$$

- Показательные уравнения и неравенства

Решить уравнение:

$$1) 3^x + 4 \cdot 3^{x+1} = 13$$

$$2) 9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$$

Решить неравенство:

$$3) 2^{2x-9} \leq 1$$

$$4) \left(\frac{1}{2}\right)^x + \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} > 5$$

- Логарифмические уравнения и неравенства

Решить уравнения:

$$1. \log_1(3x - 5) = -2$$

$$2. \log_3^2(3x - 5) = \log_3(x - 3)$$

$$3. \ln(x^2 - 8x + 16) = 0$$

Решить неравенства:

$$4. \log_1(2x - 5) > -2$$

$$5. \log_3^2(2x + 3) \geq \log_3(x - 1)$$

- Определение тригонометрических функций

Вычислить:

$$1) \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} + \operatorname{tg} \pi - \sin \frac{3\pi}{2} - \cos \frac{\pi}{2} + \sin \pi$$

$$2) \sin^3 \frac{\pi}{6} - \operatorname{tg}^3 \frac{\pi}{4} - 2\cos^2 \frac{\pi}{2}$$

$$3) f\left(\frac{\pi}{6}\right), \text{ если } f(x) = 4\sin 3x + 5\cos 3x - 2\sin x$$

Упростить:

$$4) 7\cos^2 \alpha - 5 + 7\sin^2 \alpha$$

$$5) 1 - \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$6) (1 - \sin \alpha)^2 + \cos^2 \alpha$$

- Преобразование тригонометрических выражений

$$1) \text{ Зная, что } \cos \alpha = -\frac{3}{5}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$$

найдите $\sin(2\alpha), \cos(2\alpha)$.

$$2) \text{ Зная, что } \sin \beta = \frac{1}{5}, \quad 0 < \beta < \frac{\pi}{2}$$

найдите $\sin\left(\frac{\beta}{2}\right), \cos\left(\frac{\beta}{2}\right)$

3) Доказать тождество:

$$1 + \cos 2\alpha + 2\sin^2 \alpha = 2$$

4) Упростить:

$$\frac{\cos \alpha - \cos 2\alpha - 1}{\sin \alpha - \sin 2\alpha}$$

- Тригонометрические уравнения

Решите тригонометрическое уравнение:

$$1. \cos 3x - \sqrt{3} \sin 3x = 0;$$

$$2. \sin^2 x + 9\cos^2 x = 10\sin x \cos x;$$

$$3. 4\sin^2 x + \sin 2x = 3.$$

- Предел последовательности

Вычислить:

$$1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + 9}{n - 8};$$

$$2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 + 2}{n^5 - 4n};$$

$$3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 8n^2}{n^2 - 1};$$

$$4) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n}}{15};$$

$$5) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{7} \right)^n$$

-Производная

Найдите производную данной функции:

$$1. y = (x^2 - 8x) \cdot \sin x;$$

$$2. y = \frac{x^3 - 2x}{x^2 + 12};$$

$$3. y = \cos(8x - 3);$$

$$4. y = (12x^4 - 8x + 5)^{12};$$

$$5. y = \sqrt{2x - 3x^2}.$$

- Применение производной

Найти промежутки возрастания, убывания и экстремумы функции:

$$1. f(x) = 12x^2 + 48x - 12;$$

$$2. f(x) = -6x^3 + 18x^2 + 8;$$

$$f(x) = 3x + \frac{4x^3}{3} - \frac{13x^2}{2} + 11.$$

- Неопределенный интеграл

Найдите неопределённый интеграл:

$$1) \int \frac{(2x - 5)^2 dx}{2x^3 + 4x^5 - 3};$$

$$2) \int \frac{dx}{x^3};$$

$$3) \int \frac{\sin(5x - 12) dx}{2 - \frac{1}{x}};$$

$$4) \int e^{-5x} dx;$$

$$5) \int \sin 2x \cdot \sin 7x dx;$$

- Определенный интеграл

Вычислить

$$1) \int_1^2 (6x + 12) dx;$$

$$2) \int_{-2}^1 (x^2 - 8x + 2) dx;$$

$$3) \int_1^2 \left(9x^2 - \frac{2}{x} \right) dx$$

$$4) \int_0^2 e^{6x-5} dx$$

$$5) \int_1^{\frac{5}{2}} x^6 dx;$$

-Параллельность прямых и плоскостей

1. Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках А₁, В₁, М₁. Найдите длину отрезка ММ₁, если АА₁=10см, ВВ₁=14см и если отрезок АВ не пересекает плоскость.
2. Дан треугольник АВС. Плоскость, параллельная прямой АС пересекает сторону АВ этого треугольника в точке А₁, а сторону ВС в точке С₁. Найдите АС, если ВС=9см, А₁С₁:ВС₁=2:3.
3. Две плоскости параллельны между собой. Из точки М₁, не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках А₁ и А₂, В₁ и В₂. Найдите А₁А₂, если М₁А₁=15см. А₁В₁: А₂В₂=5:8.

- Перпендикулярность прямых и плоскостей

- 1) Через концы отрезка АВ, не пересекающего плоскость α, проведены прямые, перпендикулярные плоскости α и пересекающие её в точках С и Д соответственно. Найдите СД, если АВ=12см, АС=5см, ВД=8см.
- 2) Из точки к плоскости проведены две наклонные 4см и 8см. Их проекции на эту плоскость относятся как 1:3. Найдите расстояние от данной точки до плоскости.

-Призма. Параллелепипед

1. В правильной треугольной призме диагональ боковой грани равна 5см, а сторона основания 4см. Найдите высоту призмы.
2. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 3см и 4см. Найдите площадь диагонального сечения, если диагональ параллелепипеда равна $\sqrt{61}$ см.
3. Основанием прямого параллелепипеда является параллелограмм со сторонами 3см и 5см, а угол между ними составляет 60°. Площадь большего диагонального сечения равна 63см². Найдите высоту параллелепипеда.

-Вектора и координаты

- 1) Векторы \vec{a} и \vec{b} заданы своими координатами:

$$\vec{a} = (-5; 3; 0), \vec{b} = (4; -3; -1).$$

Найти:

а) координаты вектора $\vec{c} = 2\vec{a} - 4\vec{b}$;

б) проекцию вектора \vec{a} на вектор \vec{b} .

в) найти координаты точки М, если

$N(2; -5; 3)$ и $\vec{MN} = \vec{a}$

2). При каких значениях k и n векторы

$\vec{d} = (11; k; 6)$ и $\vec{s} = (n; 4; -2)$ коллинеарны?

3). Треугольник ABC задан своими вершинами: A(6; 3; 1), B(-2; 4; -3),

C(5; -1; -3). Найти:

косинус угла между сторонами AB и AC

-Пирамида

1. Боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды равно 10 см. Найдите высоту пирамиды, если сторона основания $8\sqrt{2}$ см.
2. Высота правильной треугольной пирамиды равна 4 см, Найдите сторону основания пирамиды, если апофема равна 5 см.
3. Основание пирамиды – равнобедренный треугольник основание которого равно 6 см, а высота равна 9 см.. Каждое ребро равно 13 см.. Найдите высоту пирамиды

-Круглые тела

1. Длина окружности основания конуса равна 18π см. Найти высоту конуса, если образующая его равна 10 см.
2. Радиусы оснований усечённого конуса 18 см и 12 см, высота 8 см. Найдите образующую.
3. Шар пересечён плоскостью на расстоянии 12 см от центра. Найдите площадь сечения, если радиус шара равен 13 см.
4. Конус, высота которого 7 см, вписан в правильную шестиугольную пирамиду со стороной основания 6 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

-Объёмы и площади поверхностей

1. В основании пирамиды лежит равнобедренный треугольник высота которого 3 см, а основание 8 см, высота пирамиды 10 см. Найдите объём пирамиды.
 2. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 10 см. Найдите объём пирамиды, если сторона основания пирамиды 12 см.
- Основание пирамиды служит треугольник со сторонами 6 см, 5 см, 5 см. Боковые грани пирамиды образуют с её основанием равные двугранные углы, содержащие по 45° . Найдите объём пирамиды.

-Комбинаторика

- 1). В корзине пять красных и семь зелёных яблок. Из корзины вынимают одно яблоко. Найти вероятность того, что оно будет красным.
- 2). В урне лежат шесть белых и восемь чёрных шаров. Из урны вынимают один шар, он оказался чёрным. После этого вынимают ещё один шар. Найти вероятность того, что шар окажется чёрным.
- 3). В ящике 17 стандартных деталей и 4 бракованных. Наудачу для контроля выбирают две детали. Найти вероятность того, что обе детали бракованные.
- 4). Группа студентов состоит из 5 - отличников, 10 - хорошистов и 11 - занимающихся слабо. Для сдачи экзамена вызывается наугад один студент. Найти вероятность того, что он получит хорошую или отличную оценку.
- 5). В ящике имеется 15 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает пять деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей 4 окажутся окрашенными.

6). Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 80 докладов — в первый день 28 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

-Вероятность

Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x_i	2	3	5	10	14
p_i	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2

Построить многоугольник распределения.

Найти математическое ожидание случайной величины X , дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

- Решение неравенств с двумя переменными

1. Построить множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют соотношениям

$$\begin{cases} y \leq x^2 \\ y \leq 16 - 6x \\ y \geq 2 \end{cases}$$

2. Для полученного в задаче №1 множества точек аналитически найдите координаты точки, имеющей наибольшую ординату.

2.3 Тесты (код оценочного средства - 9)

<https://videouroki.net/tests/568984401/>

<https://videouroki.net/tests/794832726/>

<https://videouroki.net/tests/786421987/>

<https://videouroki.net/tests/337807858/>

<https://videouroki.net/tests/33245534/>

<https://videouroki.net/tests/31158530/>

<https://foxford.ru/trainings/656>

<https://foxford.ru/trainings/807>

<https://foxford.ru/trainings/724>

<https://foxford.ru/trainings/337>

<https://math-ege.sdangia.ru/test?id=34489961&nt=False&pub=1>

<https://math-ege.sdangia.ru/test?id=33173388&nt=False&pub=1>

<https://math-ege.sdangia.ru/test?id=22048185&nt=False&pub=1>

<https://math-ege.sdangia.ru/test?id=21941538&nt=False&pub=1>

2.4 Графические задания (код оценочного средства - 7)

Построить графики

1) $y = x^2 \rightarrow y = x^2 - 4$

2) $y = x^2 \rightarrow y = (x - 4)^2$

3) $y = \sqrt{x} \rightarrow y = \sqrt{x} + 5$

4) $y = \sqrt{x} \rightarrow y = \sqrt{x + 5}$

5) $y = 4x - 8 \rightarrow y = |4x - 8|$

6) $y = 4x - 8 \rightarrow y = 4|x| - 8$

7) $y = \frac{6}{x} \rightarrow y = \frac{6}{x} + 3$

8) $y = \frac{6}{x} \rightarrow y = \frac{6}{x+3}$

9) $y = x^2 \rightarrow y = \frac{1}{4}x^2$

10) $y = x^2 \rightarrow y = \left(\frac{1}{4}x\right)^2$

11) $y = \sqrt{x} \rightarrow y = 2 \cdot \sqrt{x}$

12) $y = \sqrt{x} \rightarrow y = \sqrt{2 \cdot x}$

13) $y = 5 - 10x \rightarrow y = -(5 - 10x)$

14) $y = 5 - 10x \rightarrow y = 5 - 10(-x)$

15) $y = x^2 \rightarrow y = -(x^2 - 9)$

2.5 Практические работы (код оценочного средства - 11)

Практическая работа №1: Выполнение приближённых вычислений

Практическая работа №2: Числовая функция. Графики функций

Практическая работа №3: Решение уравнений и неравенств первой и второй степени

Практическая работа №4: Выполнение тождественных преобразований над степенными выражениями

Практическая работа №5: Преобразование и вычисление значений логарифмических выражений

Практическая работа №6: Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций

Практическая работа №7: Решение показательных уравнений и неравенств

Практическая работа №8: Решение логарифмических уравнений и неравенств

Практическая работа №9: Выполнение тождественных преобразований тригонометрических выражений

- Практическая работа №10: Построение графиков тригонометрических функций
- Практическая работа №11: Решение тригонометрических уравнений
- Практическая работа №12: Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей
- Практическая работа №13: Нахождение производных функции
- Практическая работа №14: Построение графиков функции с помощью производной
- Практическая работа №15: Применение производной для решения задач
- Практическая работа №16: Вычисление неопределённых интегралов
- Практическая работа №17: Вычисление определённых интегралов
- Практическая работа №18: Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла
- Практическая работа №19: Решение задач на параллельность в пространстве
- Практическая работа №20: Решение задач на нахождение углов и расстояний в пространстве
- Практическая работа №21: Координаты и вектора в пространстве
- Практическая работа №22: Нахождение основных элементов призм
- Практическая работа №23: Нахождение основных элементов пирамид
- Практическая работа №24: Нахождение основных элементов цилиндра, конуса, шара
- Практическая работа №25: Нахождение объёмов и площадей поверхности призмы и пирамиды
- Практическая работа №26: Нахождение объёмов и площадей поверхности цилиндра, конуса, шара
- Практическая работа №27: Решение комбинаторных задач
- Практическая работа №28: Вероятность
- Практическая работа №29: Статистическая обработка информации
- Практическая работа №30: Решение уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- Решение прикладных задач.

3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации. Критерии оценки результатов промежуточной аттестации по дисциплине

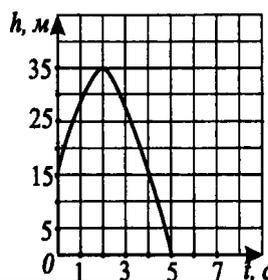
3.1 Спецификация оценочного средства Входной контроль.

3.1.1 План варианта

Наименование объектов контроля и оценки	Уровень освоения	Литера категории действия	Количество контрольных задач в билете
У1 Умение выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями, находить часть от числа, находить члены арифметической прогрессии	2	П	1
		В	2
У2 Умение выполнять преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем и квадратные корни.	2	П	2
У3 Умение выполнять преобразование рациональных выражений	2	П	2
У4 Умение решать уравнения, системы уравнений	2	П	4
У5 Умение решать линейных неравенства с одной переменной и их систем	2	П	2
У6 Умение строить и анализировать графики элементарных функций	2	А	1
		П	1
У7 Умение решать геометрические задачи с использованием основных теорем планиметрии	2	П	3
У8 Умение применять математические знания при решении задач практического содержания	2	А	2
		Итого	20

3.1.2 Вариант задания входного контроля

№	баллы	Условия заданий	Верный ответ
1	1	Вычислите $\left(\frac{1}{5} + 0,9\right) : 1,5$	1,4
2	1	Найдите $\frac{5}{9}$ от 45	25
3	1	Упростите $\left((a^4)^6 \cdot a^{11}\right) : a^7$	a^{28}
4	1	Упростите выражение $3\sqrt{2} + \sqrt{50}$	$8\sqrt{2}$
5	1	Решите уравнение $x^2 + 1 = 10$	$x_{1,2} = \pm 3$
6	1	Упростите выражение $4c - \frac{4c^2 - 2c}{2 + c}$	$\frac{10c}{2 + c}$
7	1	Сократите дробь $\frac{36 - a^2}{6 - a}$	6+a
8	1	Из предложенных функций выберите ту, графиком которой является прямая. 1. $y = x^2 + 3x - 1$ 2. $y = x^3$ 3. $y = \frac{4}{x}$ 4. $y = 4x + 3$	4
9	1	Решите пропорцию $15 : x = 8 : 3$	$5\frac{5}{8}$
10	1	В арифметической прогрессии $a_3 = 4$, $a_4 = 7$. Вычислите a_9 .	22
11	1	Решите систему неравенств $\begin{cases} 1 + 2x \geq 3 \\ 4x < 12 \end{cases}$	$[1; 3)$
12	1	На рисунке изображён график движения тела, брошенного вертикально вверх. Найдите по графику: сколько метров оно пролетело за первые три секунды?	45
13	1	Найдите угол при вершине равнобедренного треугольника, если угол при основании 46° .	88
14	1	Вычислите гипотенузу прямоугольного треугольника с катетами 5 см и 8 см.	$\sqrt{89}$



Задание № 15. Решите квадратное уравнение $4x^2 - x - 3 = 0$
 (Алгоритм выполнения: 1) Записать формулу корней квадратного уравнения

$$D=b^2 - 4ac, \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

2) Вычислить дискриминант и подставить полученные значения в формулу корней

$$D=1+48=49, \quad x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{49}}{8}$$

3) Найти корни и записать ответ $x_1 = 1, \quad x_2 = -\frac{3}{4}$

Ответ: $x_1 = 1, \quad x_2 = -\frac{3}{4}$

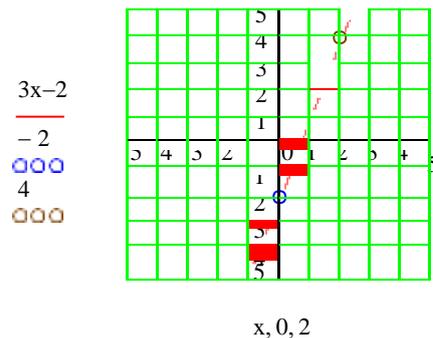
Задание № 16. Постройте график функции $y = 3x - 2$

(Алгоритм выполнения: 1) Найти координаты одной точки $x = 0, y = -2,$

2) Найти координаты второй точки и составить таблицу $x = 2, y = 4$

x	0	2
y	-2	4

3) построить график по точкам)



Задание № 17. Решите систему уравнений $\begin{cases} 5x + y = 14 \\ 3x - 2y = -2 \end{cases}$

(Алгоритм выполнения: 1) Выразить $y: y = 14 - 5x$

2) Подставить полученное выражение: $3x - 2(14 - 5x) = -2$

3) Выполнить преобразования и найти одну переменную:

$$3x - 28 + 10x = -2$$

$$13x = 26$$

$$x = 2$$

4) Найти вторую переменную и записать ответ

$$y = 14 - 10$$

$$y = 4$$

Ответ: (2;4)

Задание № 18. Решите неравенство $5x + 2 < 3(3 + x) + 4x$

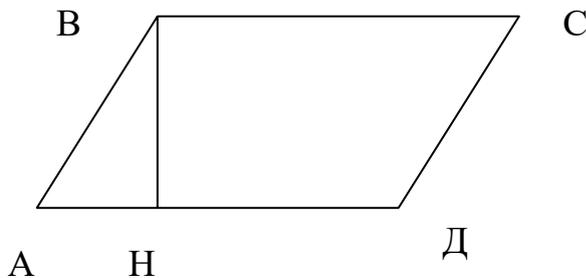
- (Алгоритм выполнения: 1) Раскрыть скобки: $5x + 2 < 9 + 3x + 4x$,
2) Выполнить упрощения : $-2x < 7$
3) Решить простейшее неравенство: $x > -3,5$
4) Записать ответ в виде числового промежутка: $(-3,5; +\infty)$

Задание № 19.

Высота ВН параллелограмма ABCD равна 12 см. Она делит большую сторону параллелограмма на отрезки AN = 5 см и ND = 11 см.

Вычислите периметр параллелограмма.

(Алгоритм выполнения: 1) Сделать рисунок, записать условие задачи



Дано:

ABCD – параллелограмм

BN – высота, BN = 12 см

AN = 5 см и ND = 11 см.

Найти :

P

2) По теореме Пифагора найти меньшую сторону :

$$BA = \sqrt{144 + 25} = 13.$$

3) Записать формулу для нахождения периметра $P = 2(AB + AD)$

4) найти периметр и записать ответ: $P = 2(13+16)=58$

Ответ: P = 58 см)

Задание № 20 Решите задачу.

Полиграфическая фирма наносит надписи и рисунки на полиэтиленовые пакеты. В таблице приведены расценки на работу в зависимости от величины заказа.

При печати на двух сторонах пакета цена увеличивается на 20%.

Количество цветов	Цена (в рублях) за печать на одном пакете (в зависимости от величины заказа)			
	Менее 300 шт.	От 301 до 500 шт.	От 501 до 1000 шт.	От 1001 до 2000 шт.
Один цвет	0,45	0,40	0,35	0,30
Два цвета	0,65	0,60	0,45	0,40

Сколько придётся заплатить за заказ, если число пакетов 450 и рисунок на них одноцветный на двух сторонах пакета?

- (Алгоритм выполнения: 1) Выбрать первоначальную стоимость одного пакета: 0,4 р за штуку,
2) Найти стоимость 450 изделий: $450 \cdot 0,4 = 180$ р.)
3) Записать формулу для нахождения процентов от числа и найти 20% от 180:

$$\frac{180 \cdot 20}{100} = 36$$

4) Найти полную стоимость заказа и записать ответ : $180+36 = 216$ р

Ответ: стоимость заказа 216 рублей.)

3.1.3 Система оценки решения задач, ответов на вопросы, выполнения заданий

За правильное выполнение каждого задания 1 – 14 студент получает 1 балл, в случае неправильного ответа - 0 баллов (бинарная оценка).

За решение заданий 15 – 16 студент получает 0 – 3 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

За решение заданий 17 – 20 студент получает 0 – 4 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

Общее количество баллов за работу 36 баллов.

Матрица оценок по результатам выполнения входной контрольной работы

3.1.4 Трудоемкость

Трудоемкость выполнения / решения, мин (час)	Количество задач \ вопросов по типам					
	В	П		А	С	О
	2	8	7	3		
	3 мин	3 мин	5 мин	5 мин		
Всего задания	6 мин	59 мин		15 мин		
	80 мин					

3.2 Спецификация оценочного средства Экзамен (1 семестр).

3.2.1 План варианта

Наименование объектов контроля и оценки	Уровень освоения	Литера категории действия	Количество контрольных задач в билете
У8 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;	2	П	2
У9 находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);	2	А	1
У10 решать простейшие показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы	2	П	2
		А	2
		С	2
У11 решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства и их системы	2	П	1
		С	1
У12 вычислять значения показательных и логарифмических выражений	2	А	2
У13 вычислять значения тригонометрических выражений	2	П	1
		А	2
У25 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику их свойств;	2	С	1
У26 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	2	П	1
33 свойства степени с произвольным основанием	2	П	2
		А	1
34 свойства логарифмов, основное логарифмическое тождество	2	А	1
312 понятие абсолютной и относительной погрешности приближений	2	П	1
314 понятие логарифма свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции	2	А	1
		Итого	24

3.2.2 Вариант задания для экзамена

№	баллы	Условия заданий	Верный ответ
ЧАСТЬ 1			
1	1	Вычислите $\sqrt[5]{\frac{32}{243}}$ А) $-\frac{2}{3}$ Б) $\frac{3}{2}$ В) $\frac{2}{3}$ Г) $\frac{2\sqrt[5]{2}}{3\sqrt[5]{3}}$	В
2	1	Вычислите $27^{-\frac{1}{3}}$ А) 3 Б) $\frac{1}{3}$ В) -3 Г) 9	Б
3	1	Вычислите значение $y = \log_4 x$ при $x = \frac{1}{64}$ А) $-\frac{1}{3}$ Б) 3 В) $\frac{1}{3}$ Г) -3	Г
4	1	Решите уравнение: $\operatorname{tg} 5x = 1$ А) $x = \frac{\pi}{20} + \frac{\pi k}{5}, k \in \mathbb{Z}$ Б) $x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ В) $x = \pm \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi k}{5}, k \in \mathbb{Z}$ Г) $x = \frac{\pi}{20} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	А
5	1	Вычислить: $\operatorname{arccotg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ А) $\frac{\pi}{3}$ Б) $\frac{4\pi}{3}$ В) $-\frac{\pi}{3}$ Г) $\frac{2\pi}{3}$	Г
6	1	Вычислите: $3^{10} \cdot 8^{12} : 24^{11}$ А) 1 Б) $2\frac{2}{3}$ В) $\frac{1}{3}$ Г) 24	Б
7	1	Решите уравнение: $5^{x+2} = 125$ А) 5 Б) 1 В) 0 Г) 4	Б
8	1	Число 17,9 округлили до 18. Найдите абсолютную погрешность этого округления А) -0,1 Б) 0,9 В) -0,9 Г) 0,1	Г
9	1	Упростите: $\frac{6\sqrt{a^5}}{a^4}$ А) $a^{\frac{1}{6}}$ Б) $\frac{1}{\sqrt[19]{a^6}}$ В) $\frac{1}{\sqrt[6]{a^{19}}}$ Г) $a^{\frac{5}{6}}$	В
10	1	Решите неравенство $\frac{x+7}{x-2} \leq 0$ методом интервалов А) $(-\infty; -7] \cup (2; +\infty)$ Б) $[-7; 2)$	22

	В) $(2; +\infty)$	Г) $(-7; 2)$	
--	-------------------	--------------	--

ЧАСТЬ 2			
1	4	<p>Вычислите: $\sqrt[7]{0,04} \cdot \sqrt[7]{0,00032}$</p> <p>1) Представить подкоренные выражения в виде степени с основанием 0,2: $\sqrt[7]{0,2^2} \cdot \sqrt[7]{0,2^5}$</p> <p>2) Записать оба выражения под общий корень: $\sqrt[7]{0,2^2 \cdot 0,2^5}$</p> <p>3) Упростить выражение под корнем: $\sqrt[7]{0,2^7}$</p> <p>4) Извлечь корень: 0,2</p>	
2	4	<p>Решите уравнение: $\sqrt{2x+9} = x+3$</p> <p>1) Возвести обе части уравнения в квадрат: $(\sqrt{2x+9})^2 = (x+3)^2$</p> <p>2) Преобразовать левую и правую части уравнения, привести подобные слагаемые: $2x+9 = x^2+6x+9$ $x^2+4x = 0$ $x(x+4) = 0$</p> <p>3) Решить квадратное уравнение: $x = 0$ или $x = -4$</p> <p>4) Выполнить проверку, записать ответ: $x = 0$ $x = -4$ $\sqrt{2 \cdot 0 + 9} = 0 + 3$ $\sqrt{2 \cdot (-4) + 9} = -4 + 3$ $3 = 3$ верно $1 = -1$ ложно Ответ: $x = 0$</p>	
3	4	<p>Найти значение выражения: $x^2 - 3y^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{3}}$, если $x = 8, y = 4$</p> <p>1) Подставить значения переменных в выражение и вычислить x^2: $8^2 - 3 \cdot 4^{\frac{1}{2}} + 8^{\frac{1}{3}} = 64 - 3 \cdot 4^{\frac{1}{2}} + 8^{\frac{1}{3}}$</p> <p>2) Вычислить второе слагаемое: $64 - 3 \cdot 2 + 8^{\frac{1}{3}} = 64 - 6 + 8^{\frac{1}{3}}$</p> <p>3) Вычислить третье слагаемое: $64 - 6 + 2$</p> <p>4) Вычислить значение выражения: 60</p>	
4	4	<p>Расположить числа в порядке возрастания: $6^{4\sqrt{2}}$; 6^6; $6^{\sqrt{37}}$</p> <p>1) В первом выражении внести 4 под корень: $4\sqrt{2} = \sqrt{16 \cdot 2} = \sqrt{32}$</p> <p>2) Представить показатель степени второго выражения в виде корня: $6 = \sqrt{36}$</p> <p>3) Сравнить показатели степеней: $\sqrt{32} < \sqrt{36} < \sqrt{37}$</p> <p>4) Расположить числа в порядке возрастания: $6^{\sqrt{32}}$; $6^{\sqrt{36}}$; $6^{\sqrt{37}}$, $6^{4\sqrt{2}}$; 6^6; $6^{\sqrt{37}}$</p>	

5	4	<p>Решите неравенство: $5^{x+3} \leq 25^{2x-5}$</p> <p>1) Представить правую часть неравенства в виде степени с основанием 5: $(5^2)^{2x-5} = 5^{4x-10}$</p> <p>2) Использовать свойство функции $y = a^x$ и перейти к линейному неравенству: $x + 3 \leq 4x - 10$ $x - 4x \leq -3 - 10$</p> <p>3) Решить линейное неравенство: $-3x \leq -13$ $x \geq \frac{13}{3}$</p> <p>4) Записать ответ в виде числового промежутка: $x \in \left[4\frac{1}{3}; +\infty \right)$</p>
6	4	<p>Вычислите: $7 \cdot 2^{\log_2 3} - 5 \cdot \log_3 9 + \lg 100$</p> <p>1) Вычислить значение первого слагаемого: $7 \cdot 3 - 5 \cdot \log_3 9 + \lg 100 = 21 - 5 \cdot \log_3 9 + \lg 100$</p> <p>2) Вычислить значение второго слагаемого: $21 - 5 \cdot 2 + \lg 100 = 21 - 10 + \lg 100$</p> <p>3) Вычислить значение третьего слагаемого: $21 - 10 + 2$</p> <p>4) Вычислить значение выражения: 13</p>
7	4	<p>Соотнесите функции и графики:</p> <p>1) $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x$ 2) $y = \log_5 x$ 3) $y = \log_{\frac{1}{5}} x$ 4) $y = 5^x$</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>А)</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>Б)</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>В)</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>Г)</p> </div> </div> <p>1) Верно выбрать первое соответствие: 1) – Г) 2) Верно выбрать второе соответствие: 2) – В) 3) Верно выбрать третье соответствие: 3) – Б) 4) Верно выбрать четвертое соответствие: 4) – А)</p>

8	4	<p>Найдите $\cos\alpha$, если $\sin\alpha = \frac{12}{13}$ и $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi$</p> <ol style="list-style-type: none"> Знание формулы: $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ Подставить в формулу $\sin\alpha = \frac{12}{13}$: $\left(\frac{12}{13}\right)^2 + \cos^2\alpha = 1$ $\frac{144}{169} + \cos^2\alpha = 1$ Вычислить $\cos^2\alpha$: $\cos^2\alpha = 1 - \frac{144}{169} = \frac{25}{169}$ Найти $\cos\alpha$, определив что α - угол второй четверти и $\cos\alpha < 0$: $\cos\alpha = -\frac{5}{13}$
9	4	<p>Вычислите: $4 \cdot \operatorname{ctg}(-315^\circ) - 10 \cdot \cos 240^\circ$</p> <ol style="list-style-type: none"> Воспользоваться свойством нечётности и периодичности котангенса: $-4 \cdot \operatorname{ctg}315^\circ - 10 \cdot \cos 240^\circ =$ $= -4 \cdot \operatorname{ctg}(180^\circ + 135^\circ) - 10 \cdot \cos 240^\circ = -4 \cdot \operatorname{ctg}135^\circ - 10 \cdot \cos 240^\circ$ применить формулу приведения для первого слагаемого: $-4 \cdot \operatorname{ctg}(90^\circ + 45^\circ) - 10 \cdot \cos 240^\circ = 4 \cdot \operatorname{tg}45^\circ - 10 \cdot \cos 240^\circ$ Применить формулу приведения для второго слагаемого: $4 \cdot \operatorname{tg}45^\circ - 10 \cdot \cos(180^\circ + 60^\circ) = 4 \cdot \operatorname{tg}45^\circ + 10 \cdot \cos 60^\circ$ Подставить табличные значения тригонометрических функций и вычислить значение выражения: $4 \cdot 1 + 10 \cdot \frac{1}{2} = 4 + 5 = 9$
10	4	<p>Известно, что $x = 5,174 \pm 0,005$. Запишите в виде двойного неравенства и укажите, может ли точное значение x оказаться равным 5,18; 5,176?</p> <ol style="list-style-type: none"> Записать значение x в виде двойного неравенства: $5,174 - 0,005 \leq x \leq 5,174 + 0,005$ Произвести вычисления: $5,169 \leq x \leq 5,179$ Проверить, может ли x быть равным первому значению и сделать вывод: $5,18 \notin [5,169; 5,179]$ не может. Проверить, может ли x быть равным второму значению и сделать вывод: $5,176 \in [5,169; 5,179]$ может.

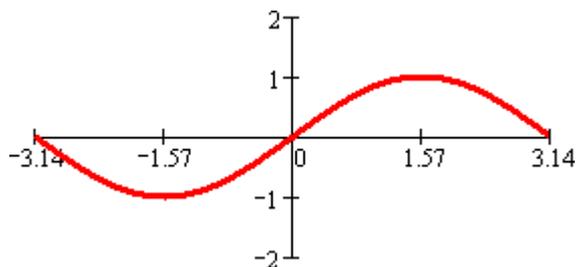
ЧАСТЬ 3

Постройте график функции $y = -\frac{1}{2} \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$

1) Составить таблицу значений функции $y = \sin x$

x	$-\pi$	$-\frac{\pi}{2}$	0	$\frac{\pi}{2}$	π
Sin x	0	-1	0	1	0

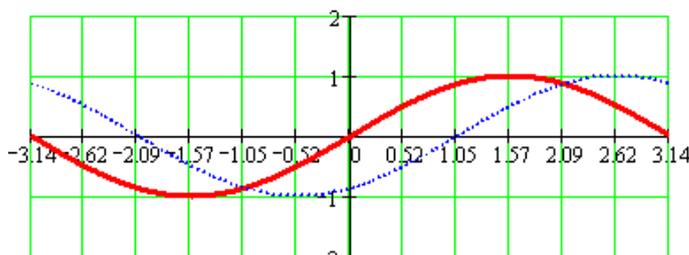
- 2) Выбрать для построения график удобный масштаб: π - 6 клеток, 1 - 2 клетки
 3) Отметить точки на координатной плоскости и построить синусоиду



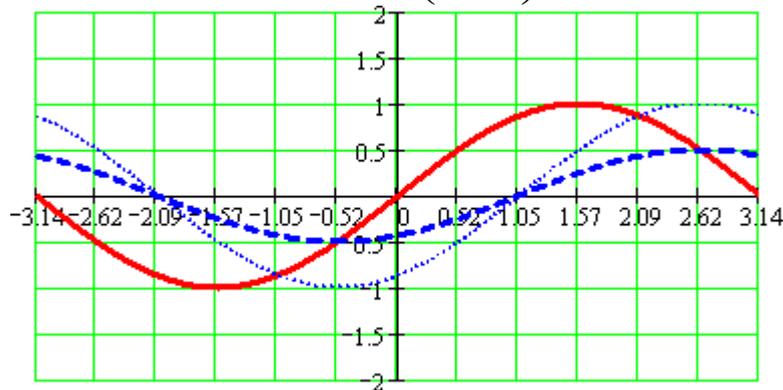
4) Выбрать верный порядок построения графиков:

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

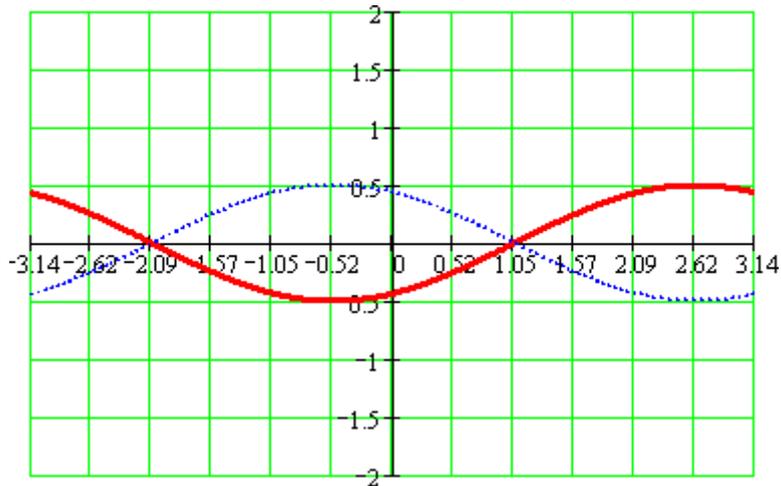
- 5) Выполнить первое преобразование: сдвиг вправо
 6) Выполнить сдвиг вправо на $\frac{\pi}{3}$ - 2 клетки



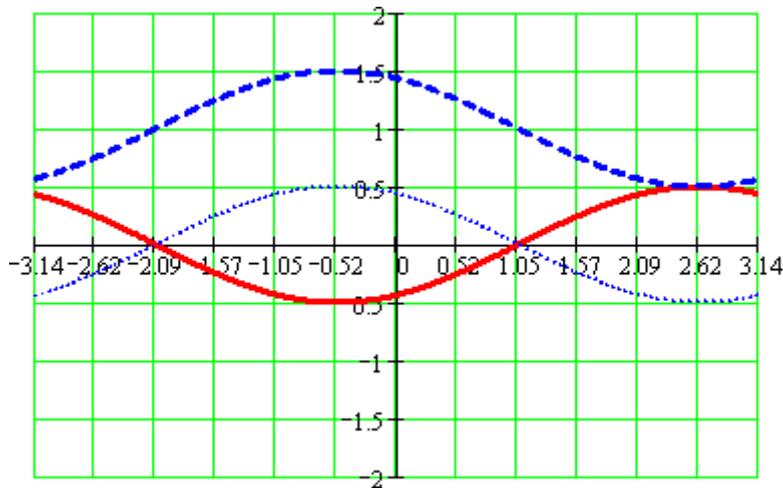
7) Построить график $y = -\frac{1}{2} \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ выполнив сжатие к оси OX в два раза



8) Построить график $y = -\frac{1}{2} \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ преобразование симметрии относительно оси ОХ



- 9) Выполнить последнее преобразование – сдвиг вверх
 10) Определить верный масштаб для сдвига вверх – 1 единица – 2 клетки



Решите уравнение: $2 \cdot \sin^2 x + 3 \cdot \cos x = 0$

- 1) Выбран способ решения уравнения: введение новой переменной
- 2) Знание формулы: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
- 3) Запись выражения: $\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$
- 4) Подстановка этого выражения в уравнение и приведение подобных

$$2 \cdot (1 - \cos^2 x) + 3 \cdot \cos x = 0$$

$$-2 \cos^2 x + 3 \cos x + 2 = 0$$

$$2 \cos^2 x - 3 \cos x - 2 = 0$$

- 5) Введение новой переменной: $\cos x = t$

$$2 \cdot t^2 - 3 \cdot t - 2 = 0$$

- 6) Вычисление дискриминанта квадратного уравнения: $D = 9 + 16 = 25$

- 7) Нахождение первого корня: $t_1 = \frac{3+5}{4} = 2$

- 8) Нахождение второго корня: $t_2 = \frac{3-5}{4} = -\frac{1}{2}$

- 9) Решение уравнения: $\cos x = 2$, нет решения

2

10

		$\cos x = -\frac{1}{2}$ $x = \pm \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + 2\pi n$ <p>10) Решение уравнения: $x = \pm \left(\pi - \arccos\frac{1}{2}\right) + 2\pi n$</p> $x = \pm \left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) + 2\pi n$ $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
3	10	<p>Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{3}}(5x - 9) \geq \log_{\frac{1}{3}} 4x$</p> <p>1) Запись системы для нахождения ОДЗ: $\begin{cases} 5x - 9 > 0 \\ 4x > 0 \end{cases}$</p> <p>2) Решение первого неравенства из ОДЗ: $5x > 9$ $x > 1,8$</p> <p>3) Решение второго неравенства из ОДЗ: $4x > 0$ $x > 0$</p> <p>4) Нахождение общего решения системы ОДЗ: $x > 1,8$</p> <p>5) Знание свойств логарифмической функции: при $a = \frac{1}{3}$ функция является убывающей</p> <p>6) Переход от данного неравенства к линейному: $5x - 9 \geq 4x$</p> <p>7) Решение полученного линейного неравенства: $5x - 4x \geq 9, \quad x \geq 9$</p> <p>8) Изображение на числовой оси промежутков, соответствующих ОДЗ и решению неравенства</p>  <p>9) Выбор на рисунке интервала, являющегося решением данного неравенства</p> <p>10) Запись ответ в виде числового промежутка: $[9; +\infty)$</p>
4	10	<p>Решите уравнение: $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x-1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{5x} = \frac{4}{9}$</p> <p>1) Выбор способа решения уравнения: метод вынесения общего множителя за скобки</p> <p>2) Представление первого слагаемого в виде произведения степеней: $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$</p> <p>3) Вынесение общего множителя за скобки: $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x} \cdot \left(\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} + 1\right) = \frac{4}{9}$</p> <p>4) Вычисление $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} = 3$</p>

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{5x} \cdot (3+1) = \frac{4}{9}$$

5) Упрощение выражения в скобках:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{5x} \cdot 4 = \frac{4}{9}$$

6) Вычисление $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x} : \left(\frac{1}{3}\right)^{5x} = \frac{4}{9} : 4$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{5x} = \frac{1}{9}$$

7) Выбор способа решения полученного показательного уравнения: уравнивание оснований

8) Представление $\frac{1}{9}$ в виде степени с основанием $\frac{1}{3}$: $\frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{5x} = \left(\frac{1}{3}\right)^2$

9) Переход к линейному уравнению: $5x = 2$

10) Решение линейного уравнения, запись ответа: $x = 0,4$

3.2.3 Система оценки решения задач, ответов на вопросы, выполнения заданий

За правильное выполнение каждого задания 1 – 10 части 1 студент получает 1 балл, в случае неправильного ответа - 0 баллов (бинарная оценка).

За решение заданий 1 – 10 части 2 студент получает 0 – 4 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

За решение заданий 1 – 4 студент получает 0 – 10 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

Общее количество баллов за работу 90 баллов.

Задание считается выполненным, если студент при его выполнении набрал $\geq 50\%$ от максимально возможного количества баллов. Для получения за работу оценки «3» студент должен усвоить не менее 70%, выносимых на экзамен умений и навыков, при усвоении 80% умений и навыков студент получает оценку «4», а 90% - «5»

Матрица оценок по результатам выполнения экзаменационной работы

3.2.4 Трудоемкость

Трудоемкость выполнения / решения, мин (час)	Количество задач \ вопросов по типам				
	В	П	А	С	О
		10	10	4	
		2 мин	7 мин	10 мин	
Всего задания		20 мин	70 мин	40 мин	
	130 мин				

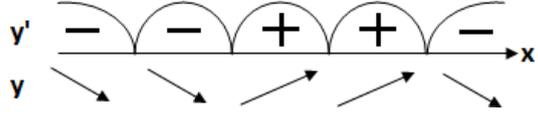
3.3 Спецификация оценочного средства

Экзамен (2 семестр)

3.3.1 План варианта

Наименование объектов контроля и оценки	Уровень освоения	Литера категории действия	Количество контрольных задач в билете
У5 решать задачи прикладного характера с использованием производной	2	П	1
		С	1
У14 дифференцировать функции	2	П	1
		А	1
У15 применять производную для исследования реальных физических процессов	2	А	1
У17 находить простейшие табличные и сводящиеся к ним неопределённые интегралы	2	П	2
У18 находить определенные интегралы по формуле Ньютона - Лейбница	2	А	1
		С	1
У19 выполнять действия над векторами, заданными геометрически или своими координатами	2	П	1
		А	1
		С	1
У20 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве и вычислять углы и расстояния в пространстве	2	П	2
		А	1
У21 вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения	2	П	1
		А	2
		С	1
У22 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул	2	П	1
У23 находить вероятности событий, используя классическое определение вероятности	2	П	1
		А	1
У24 находить математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины	2	А	1
У26 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	2	А	1
У27 находить числовые характеристики выборки, представлять выборку графически		С	1
ИТОГО			25

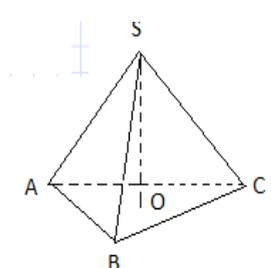
3.3.2 Вариант задания для экзамена

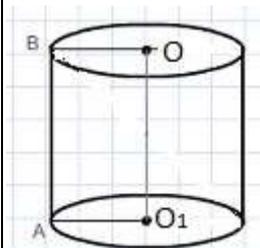
№	баллы	Условия заданий	Верный ответ
ЧАСТЬ 1			
1	1	Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} = (-5; 6; -1)$ и $\vec{b} = (4; -7; 3)$ А) -25 Б) 0 В) -65 Г) -59	В
2	1	Найдите производную функции $y = e^{6x-7}$ А) $\frac{1}{6}e^{6x-7}$ Б) $(6x - 7)e^{6x-7}$ В) e^{6x-7} Г) $6e^{6x-7}$	Г
3	1	Определите количество точек минимума функции, если  А) 1 Б) 2 В) 0 Г) 3	А
4	1	Вычислите неопределенный интеграл $\int 6x^2 dx$ А) $12x + C$ Б) $3x^3 + C$ В) $2x^3 + C$ Г) $2x^2 + C$	В
5	1	Вычислите неопределенный интеграл $\int \cos(13x + 4) dx$ А) $-13 \sin(13x + 4) + C$ Б) $\frac{1}{13} \sin(13x + 4) + C$ В) $-\frac{1}{13} \sin(13x + 4) + C$ Г) $\sin(13x + 4) + C$	Б
6	1	Назовите фигуру, лежащую во всех гранях куба А) параллелограмм Б) трапеция В) квадрат Г) ромб	В
7	1	Назовите фигуру, являющуюся осевым сечением усеченного конуса	Г

		А) треугольник Б) квадрат В) параллелограмм Г) трапеция	
8	1	Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, если стороны основания равны 6 см, 4 см, а высота 10 см. А) 20 см ³ Б) 240 см ³ В) 46 см ³ Г) 64 см ³	Б
9	1	В классе учатся 5 девочек и 18 мальчиков. Какова вероятность того, что наудачу вызванный к доске ученик окажется мальчиком? А) $\frac{5}{23}$ Б) $\frac{5}{18}$ В) $\frac{18}{23}$ Г) $\frac{18}{5}$	В
10	1	Вычислите число сочетаний из 10 по 4 А) 210 Б) 5040 В) 151200 Г) 1	А

ЧАСТЬ 2

		ЧАСТЬ 2	
1	4	<p>При каких значениях n и k векторы $\vec{p} = (4; -n; 1)$ и $\vec{q} = (-3; 2; k)$ коллинеарны?</p> <p>1) Составить пропорцию $\frac{4}{-3} = \frac{-n}{2} = \frac{1}{k}$</p> <p>2) Составить систему $\begin{cases} \frac{4}{-3} = \frac{-n}{2} \\ \frac{4}{-3} = \frac{1}{k} \end{cases}$</p> <p>3) Выразить n из первой пропорции $\frac{4}{-3} = \frac{-n}{2} \rightarrow n = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$</p> <p>4) Выразить k из второй пропорции $\frac{4}{-3} = \frac{1}{k} \rightarrow k = -\frac{3}{4}$</p> <p>Ответ: $n = 2\frac{2}{3}$ и $k = -\frac{3}{4}$</p>	
2	4	<p>Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 4t^3 - 2t^2 + 5t - 1$ (м). Найдите скорость движения тела в момент времени $t = 2$ (с)</p> <p>1) Записать формулу $v(t) = (S(t))'$,</p> <p>2) Найти производную функции $(S(t))' = 12t^2 - 4t + 5$</p> <p>3) Записать $v(t) = 12t^2 - 4t + 5$</p> <p>4) Подставить в полученное выражение для скорости $t = 2$ с: $v(2) = 12 \cdot 2^2 - 4 \cdot 2 + 5 = 45$ м/с</p> <p>Ответ: $v(2) = 45$ м/с</p>	
3	4	Найдите первые четыре члена числовой последовательности $\{x_n\}$, если	

		$x_n = \frac{3n-2}{5n^2+1}$ <p>1) Найти первый член последовательности $x_1 = \frac{3-2}{5+1} = \frac{1}{6}$</p> <p>2) Найти первый член последовательности $x_2 = \frac{3-2}{9-2} = \frac{1}{7}$</p> <p>3) Найти первый член последовательности $x_3 = \frac{45+1}{12-2} = \frac{46}{10}$</p> <p>4) Найти первый член последовательности $x_4 = \frac{80+1}{12-2} = \frac{81}{10}$</p> <p>Ответ: $x_1 = \frac{1}{6}$ $x_2 = \frac{4}{21}$ $x_3 = \frac{7}{46}$ $x_4 = \frac{81}{80+1} = \frac{81}{81}$</p>
4	4	<p>Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = 4t + 6$ (м/с). Найдите путь, пройденный телом за третью секунду.</p> <p>1) Записать интеграл $S(t) = \int_2^3 v(t)dt = \int_2^3 (4t + 6)dt$</p> <p>2) Найти первообразную $\int_2^3 (4t + 6)dt = (4 \cdot \frac{t^2}{2} + 6t) \Big _2^3 = (2t^2 + 6t) \Big _2^3$</p> <p>3) Подставить вместо t верхний предел интегрирования $2 \cdot 3^2 + 6 \cdot 3 = 18 + 18 = 36$</p> <p>4) Подставить вместо t нижний предел интегрирования $2 \cdot 2^2 + 6 \cdot 2 = 8 + 12 = 20$ и найти разность $36 - 20 = 16$</p> <p>Ответ: $S(t) = 16$ м</p>
5	4	<p>Найдите производную функции $y = (2x + 3) \cdot \sin 4x$</p> <p>1) Записать формулу $y' = (2x + 3)' \cdot \sin 4x + (2x + 3) \cdot (\sin 4x)'$</p> <p>2) Найти производную первого множителя $(2x + 3)' = 2$</p> <p>3) Найти производную второго множителя $(\sin 4x)' = 4 \cdot \cos 4x$</p> <p>4) Записать выражение для производной $y' = 2 \cdot \sin 4x + 4(2x + 3) \cdot \cos 4x$</p> <p>Ответ: $y' = 2 \cdot \sin 4x + 4(2x + 3) \cdot \cos 4x$</p>
6	4	<p>Найдите объем правильной треугольной пирамиды, если сторона основания равна $4\sqrt{3}$ см, а высота пирамиды 3 см.</p>  <p>1) Сделать чертеж правильной треугольной пирамиды.</p> <p>2) Записать формулу для нахождения объема пирамиды $V = \frac{1}{3} \cdot S_{осн} \cdot H$</p> <p>3) Вычислить площадь правильного треугольника $S_{осн} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(4\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{48\sqrt{3}}{4} = 12\sqrt{3}$ см²</p> <p>4) Найти объем $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{48\sqrt{3}}{4} \cdot 3 = 12\sqrt{3}$ см³</p> <p>Ответ: Найти объем $V = 12\sqrt{3}$ см³</p>
7	4	<p>Найдите площадь полной поверхности цилиндра, если радиус его основания равен 4 см, а образующая равна 3 см.</p>



1) Сделать чертеж цилиндра

2) Найти площадь основания цилиндра $S_{осн} = \pi \cdot R^2 = 16\pi$

$см^2$

3) Найти площадь боковой поверхности цилиндра

$$S_{б.п.} = 2\pi \cdot R \cdot H =$$

$$2\pi \cdot 4 \cdot 3 = 24\pi \text{ (см}^2\text{)}$$

4) Найти площадь полной поверхности цилиндра

$$S_{н.п.} = 2S_{осн} + S_{б.п.} =$$

$$2 \cdot 16\pi + 24\pi = 32\pi + 24\pi = 56\pi \text{ (см}^2\text{)}$$

Ответ: $S_{н.п.} = 56\pi \text{ (см}^2\text{)}$

Шар пересечен плоскостью на расстоянии 8 см от центра. Площадь сечения шара равна $25\pi \text{ см}^2$. Найдите радиус шара.



1) Сделать чертеж шара.

2) Записать формулу для нахождения площади сечения шара $S_{сеч} = \pi \cdot r^2$ и выразить из этой формулы радиус

$$r = \sqrt{\frac{S_{сеч}}{\pi}} = \sqrt{\frac{25\pi}{\pi}} = \sqrt{25} = 5 \text{ см}$$

3) Записать теорему Пифагора для треугольника OO_1A : $OA^2 = OO_1^2 + O_1A^2$

4) Найти радиус шара $OA = \sqrt{8^2 + 5^2} = \sqrt{64 + 25} = \sqrt{89} \text{ см}$

Ответ: $R = \sqrt{89} \text{ см}$

В урне 10 шаров белого цвета и 6 шаров черного цвета. Наудачу извлекают 5 шаров. Найдите вероятность того, что среди извлеченных шаров окажется 3 шара белого цвета.

1) Найти общее число исходов данного испытания $n = C_{16}^5 = \frac{16!}{5! \cdot 11!} =$

$$\frac{12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 4368$$

2) Найти число способов вытащить 3 из 10 белых шара $m_1 = C_{10}^3 =$

$$\frac{10!}{3! \cdot 7!} = \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 120$$

3) Найти число способов вытащить 2 из 6 черных шара $m_2 = C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot 4!} =$

$$\frac{5 \cdot 6}{1 \cdot 2} = 15$$

4) Найти вероятность по формуле $P(A) = \frac{m_1 \cdot m_2}{n} = \frac{120 \cdot 15}{4368} = \frac{1800}{4368} = \frac{75}{182} =$

$$0.412$$

Ответ: $P(A) = \frac{75}{182} = 0.412$

Дискретная случайная величина X задана законом распределения

x_i	-3	0	2	4
p_i	0,3	0,1	0,4	0,2

Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное

отклонение ДСВ X .

- 1) Найти математическое ожидание $M(X) = -3 \cdot 0.3 + 0 \cdot 0.1 + 2 \cdot 0.4 + 4 \cdot 0.2 = 0.7$
- 2) Найти математическое ожидание $M(X^2) = 9 \cdot 0.3 + 0 \cdot 0.1 + 4 \cdot 0.4 + 16 \cdot 0.2 = 7.5$
- 3) Найти дисперсию $D(X) = M(X^2) - (M(X))^2 = 7.5 - 0.7^2 = 7.5 - 0.49 = 7.01$
- 4) Найти среднее квадратичное отклонение $\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{7.01} = 2.65$

Ответ: $M(X) = 0.7$ $D(X) = 7.01$ $\sigma(X) = 2.65$

ЧАСТЬ 3

Найдите промежутки монотонности и экстремумы функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 1$

- 1) Найти производную функции $y' = (x^3 + 3x^2 - 9x + 1)' = 3x^2 + 6x - 9$
- 2) Найти стационарные и критические точки:

$$3x^2 + 6x - 9 = 0$$

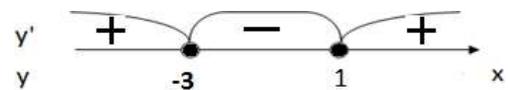
$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$D = 4 + 12 = 16$$

$$x_1 = \frac{-2 - 4}{2} = -3 \quad x_2 = \frac{-2 + 4}{2} = 1$$

- 3) Нанести точки на числовую прямую

- 4) Определить знаки первой производной на каждом из полученных интервалов



- 5) Определить вид монотонности функции на каждом промежутке

- 6) Определить точки максимума и минимума функции

1 10

7) Найти значение функции при $x = -3$

$$y(-3)$$

$$= (-3)^3 + 3(-3)^2 - 9(-3) + 1 = 28$$

8) Найти значение функции при $x = 1$

$$y(1) = 1^3 + 3 \cdot 1^2 - 9 \cdot 1 + 1 = -4$$

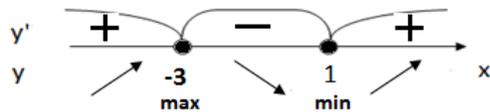
9) Записать точки максимума и минимума функции

$(-3; 28)$ – точка максимума

$(1; -4)$ – точка минимума

10) Записать промежутки монотонности функции:

Функция возрастает на промежутках $(-\infty; -3)$ и $(1; +\infty)$; функция убывает на промежутке $(-3; 1)$



Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -\frac{1}{2}x + 1$, $y = \frac{3}{2}x + 3$, $x = -1$, $x = 1$

1) Построить таблицу значений для функции $y = -\frac{1}{2}x + 1$ - линейная функция, график – прямая

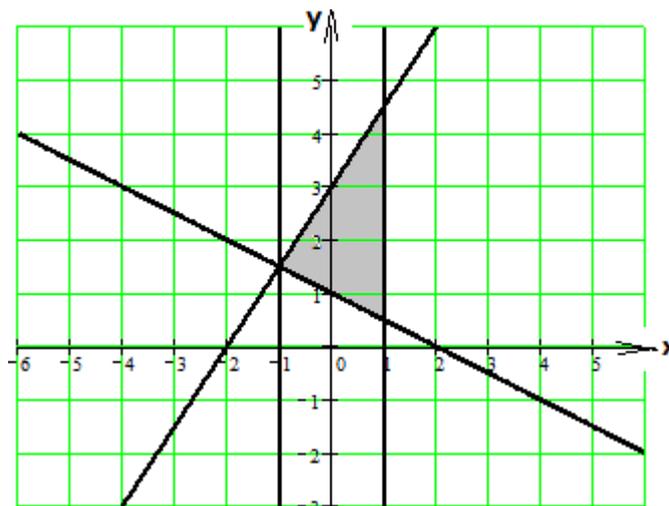
x	0	2
y	1	0

2) Построить таблицу значений для функции $y = \frac{3}{2}x + 3$ - линейная функция, график – прямая

x	0	-2
y	3	0

3) Построить графики функций по данным точкам в одной системе координат

4) Заштриховать фигуру, ограниченную данными линиями



5) Записать формулу для вычисления площади заштрихованной фигуры: $S = \int_a^b (f(x) - g(x)) dx$

6) Определить пределы интегрирования: $a = -1$, $b = 1$

7) Определить верхнюю функцию $f(x) = \frac{3}{2}x + 3$ и нижнюю функцию $g(x) = -\frac{1}{2}x + 1$

8) Подставить данные в формулу, преобразовать подынтегральное выражение:

$$S = \int_{-1}^1 \left(\frac{3}{2}x + 3 \right) - \left(-\frac{1}{2}x + 1 \right) dx = \int_{-1}^1 \left(\frac{3}{2}x + 3 + \frac{1}{2}x - 1 \right) dx = \int_{-1}^1 (2x + 2) dx$$

9) Найти первообразную подынтегрального выражения:

$$\int (2x + 2) dx = \left(2 \cdot \frac{x^2}{2} + 2x \right) \Big|_{-1}^1 = (x^2 + 2x) \Big|_{-1}^1$$

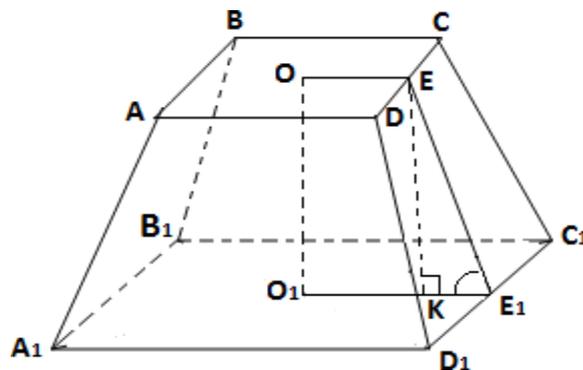
10) Подставить в выражение вместо x сначала верхний предел интегрирования, затем нижний предел интегрирования и найти разность полученных значений:

$$(x^2 + 2x) \Big|_{-1}^1 = (1^2 + 2 \cdot 1) - ((-1)^2 + 2 \cdot (-1)) = 3 - (-1) = 3 + 1 = 4 \text{ (ед}^2\text{)}$$

Ответ: $S = 4$ (ед²)

В правильной усеченной четырехугольной пирамиде длины сторон оснований равны 5 см и 13 см. Боковая грань составляет с плоскостью нижнего основания угол 60° . Найдите площадь полной поверхности усеченной пирамиды.

1) Выполнить чертёж правильной усеченной пирамиды и записать дано



Дано: $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – правильная усеченная четырехугольная пирамида

$$AB = 5 \text{ см, } A_1B_1 = 13 \text{ см, } \angle EE_1O_1 = 60^\circ$$

Найти: $S_{\text{п.п.}}$

- 2) Найти радиус окружности, вписанной в верхнее основание: $OE = \frac{AB}{2} = \frac{5}{2}$ см
- 3) Найти радиус окружности, вписанной в нижнее основание: $O_1E_1 = \frac{A_1B_1}{2} = \frac{13}{2}$ см
- 4) Рассмотреть прямоугольную трапецию OEE_1O_1 , сделать дополнительное построение – высоту E_1K
Найти длину отрезка E_1K : $E_1K = O_1E_1 - OE = \frac{13}{2} - \frac{5}{2} = \frac{8}{2} = 4$ см
- 5) Рассмотреть прямоугольный треугольник EE_1K . Так как $\angle EE_1K = 60^\circ$, то $\angle E_1EK = 30^\circ$. По свойству катета, лежащего против угла в 30° , получаем $EE_1 = 2E_1K = 2 \cdot 4 = 8$ см
- 6) Найти площадь верхнего основания пирамиды: $S_1 = AB^2 = 25 \text{ см}^2$
- 7) Найти площадь нижнего основания пирамиды: $S_2 = A_1B_1^2 = 169 \text{ см}^2$
- 8) Найти периметры верхнего и нижнего оснований: $P_1 = 4 \cdot AB = 20$ см и $P_2 = 4 \cdot A_1B_1 = 52$ см
- 9) Найти площадь боковой поверхности пирамиды по формуле:
 $S_{\text{б.п.}} = \frac{1}{2} \cdot (P_1 + P_2) \cdot h_a = \frac{1}{2} (20 + 52) \cdot 8 = 288 \text{ см}^2$

10) Найти площадь полной поверхности усеченной пирамиды по формуле:

$$S_{n.n.} = S_1 + S_2 + S_{б.п.} = 25 + 169 + 288 = 482 \text{ см}^2$$

Ответ: $S_{n.n.} = 482 \text{ см}^2$

Дана выборка -3; 2; 3; 4; 5; 4; 6; -3; 5; 2; 7; 4; 7; 4; 2. Найдите объем выборки, размах, вариационный ряд, моду, медиану, статистический ряд, выборочное распределение. Постройте полигон частот.

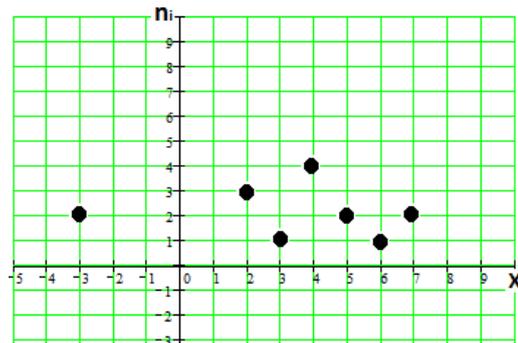
- 1) Найти объем выборки: $n = 15$ (количество элементов выборки)
- 2) Найти размах выборки: размах = $\max - \min = 7 - (-3) = 10$
- 3) Составить вариационный ряд (неубывающая последовательность элементов выборки):
-3; -3; 2; 2; 2; 3; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 6; 7; 7
- 4) Найти моду: $M_o = 4$
- 5) Найти медиану: $M_e = 4$
- 6) Найти частоты для каждого элемента выборки.
- 7) Построить статистический ряд:

x_i	-3	2	3	4	5	6	7
n_i	2	3	1	4	2	1	2

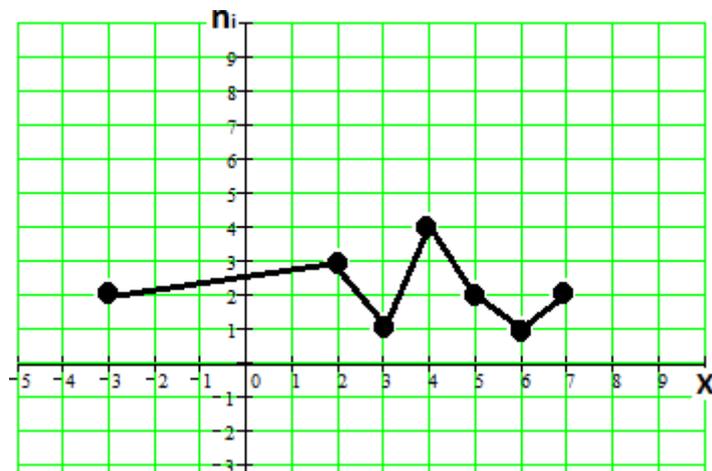
- 8) Построить выборочное распределение:

x_i	-3	2	3	4	5	6	7
$\frac{n_i}{n}$	$\frac{2}{10} - \frac{1}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{10} - \frac{2}{5}$	$\frac{2}{10} - \frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10} - \frac{1}{5}$

- 9) Построить точки (-3;2); (2;3); (3;1); (4;4); (5;2); (6;1); (7;2) на координатной плоскости:



- 10) Построить ломаную, соединяющую соответствующие точки – полигон частот:



Найдите координаты и длину вектора $\vec{c} = 2 \cdot \overrightarrow{AB} - 3 \cdot \overrightarrow{CD}$, если заданы координаты точек $A(-4; 3; -5)$, $B(3; 0; -1)$, $C(-2; -1; 4)$, $D(4; -1; 0)$

- 1) Знание формулы нахождения координат вектора, заданного двумя точками:

если $A(x_1; y_1; z_1)$ и $B(x_2; y_2; z_2)$, то $\vec{AB} = (x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$

2) Найти координаты вектора $\vec{AB} = (3 + 4; 0 - 3; -1 + 5) = (7; -3; 4)$

3) Найти координаты вектора $\vec{CD} = (4 + 2; -1 + 1; 0 - 4) = (6; 0; -4)$

4) Знание формулы умножения вектора на число: $k \cdot \vec{a} = (k \cdot x; k \cdot y; k \cdot z)$

5) Выполнить действие: $2 \cdot \vec{AB} = (14; -6; 8)$

6) Выполнить действие: $3 \cdot \vec{CD} = (18; 0; -12)$

7) Знание формулы нахождения разности двух векторов: $\vec{a} - \vec{b} = (x_1 - x_2; y_1 - y_2; z_1 - z_2)$

8) Выполнить действие: $\vec{c} = 2 \cdot \vec{AB} - 3 \cdot \vec{CD} = (14; -6; 8) - (18; 0; -12) = (-4; -6; 20)$

9) Знание формулы нахождения длины вектора: $|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

10) Найти длину вектора \vec{c} : $|\vec{c}| = \sqrt{16 + 36 + 400} = \sqrt{452}$

Ответ: $\vec{c} = (-4; -6; 20)$ $|\vec{c}| = \sqrt{452}$

3.3.3 Система оценки решения задач, ответов на вопросы, выполнения заданий

За правильное выполнение каждого задания 1 – 10 части 1 студент получает 1 балл, в случае неправильного ответа - 0 баллов (бинарная оценка).

За решение заданий 1 – 10 части 2 студент получает 0 – 4 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

За решение заданий 1 – 5 части 3 студент получает 0 – 10 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

Общее количество баллов за работу 100 баллов.

Задание считается выполненным, если студент при его выполнении набрал $\geq 50\%$ от максимально возможного количества баллов. Для получения за работу оценки «3» студент должен усвоить не менее 70%, выносимых на экзамен умений и навыков, при усвоении 80% умений и навыков студент получает оценку «4», а 90% - «5»

Матрица оценок по результатам выполнения экзаменационной работы

3.3.4 Трудоемкость

Трудоемкость выполнения / решения, мин (час)	Количество задач \ вопросов по типам				
	В	П	А	С	О
		10	10	5	
		2 мин	6 мин	10 мин	
Всего задания		20 мин	60 мин	50 мин	
	130 мин				