

**Приложение 4 Фонд оценочных средств учебных дисциплин
к ОПОП по специальности
08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования
и систем газоснабжения**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
ОБП.04 МАТЕМАТИКА**

Регистрационный №21МЭГ/04ФОС

Санкт-Петербург
2021

Фонд оценочных средств учебного предмета Математика разработана с учетом требования Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, утвержденного Приказом Министерства образования и науки от 05.02.2018 №68, с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 №413.

Организация-разработчик:

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий» (СПб ГБПОУ «АПТ»)

Разработчики:

Рахаева Е.А. Никитина Е.В. Кузьменко Е.А.– преподаватели СПб ГБПОУ «АПТ»

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании учебной цикловой комиссии естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

Фонд оценочных средств соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению.
Протокол №10 от 01.06.2021

Председатель УЦК Е.А. Рахаева

Фонд оценочных средств одобрен на заседании Педагогического совета и рекомендован к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 31.08.2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	10
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ.....	34

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета Математика.

Математика является особым способом освоения мира, заключающимся в выработке целостного мировоззрения, в исследовании и познавательного событий и явлений, попыткой прогнозирования будущего. Мировоззренческая и методологическая роли, которые она играет в обществе и науке, определяют важное место среди предметов общеобразовательного цикла, изучаемых в СПО.

Нормативными основаниями проведения оценочной процедуры по учебному предмету являются Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, утвержденного Приказом Министерства образования и науки от 05.02.2018 №68, с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413

Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий, оценивание результатов обучения студентов по учебному предмету осуществляется по регламенту текущего контроля или промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации работы студентов.

Итоговая аттестация проходит форме **экзамена** в конце 1 и 2 семестров.

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета ОБП.04 Математика обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

• *личностных:*

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; – готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

• *метапредметных:*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

• *предметных:*

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Результаты освоения предмета , подлежащие проверке

умения: анализировать сложные функции и строить их графики; выполнять действия над комплексными числами; вычислять значения геометрических величин; производить операции над матрицами и определителями; решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов

комбинаторики; решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; решать системы линейных уравнений различными методами;

знания: основные математические методы решения прикладных задач; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятности и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления; роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устных (письменных) опросов, тестирования, практических и письменных работ.

Результаты обучения	Формы и методы контроля
----------------------------	--------------------------------

(освоенные умения, усвоенные знания)	и оценки результатов обучения
1)сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	<i>оценка результатов устных опросов</i>
2)сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	<i>оценка результатов устных опросов, проверка выполнения практических работ</i>
3)владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	<i>проверка выполнения практических работ</i>
4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	<i>оценка результатов тестирования, проверка выполнения проверочных работ, практических работ</i>
5)сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	<i>оценка результатов устных опросов, тестирования, проверка выполнения проверочных и практических работ</i>
6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	<i>оценка результатов устных (письменных) опросов, тестирования, проверка выполнения практических работ</i>
7)сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	<i>оценка результатов устных опросов, проверка выполнения проверочной работы</i>
8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	<i>оценка результатов практического занятия</i>

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная обучающимися погрешность может рассматриваться преподавателем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет. Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Оценка ответа обучающегося проводится по пятибалльной системе.

Критерии ошибок

Вид ошибки	Имеющиеся недочеты
Грубая ошибка	Незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебных разделах дисциплины, а также вычислительные ошибки, если они не являются опiskой
Негрубая ошибка	Потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им
Недочет	Нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

Оценка письменной работы рубежного контроля

Оценка уровня подготовки		Имеющийся результат
Балл (отметка)	Вербальный аналог	
5	Отлично	Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)
4	Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета
3	Удовлетворительно	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине
2	Неудовлетворительно	Допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки устного ответа

N	Оцениваем	Методы	Граничные критерии оценки
---	-----------	--------	---------------------------

п/п	ые навыки	оценки		
			отлично	неудовлетворительно
1.	Отношение к работе	Наблюдение преподавателя, просмотр выполненных заданий	Все задания выполнены в отведенное время, не содержат более двух недочетов	В отведенное время задание не выполнено, показано безразличие к выполнению работы и ее результатам. Выполнено менее половины предусмотренного задания
2.	Способность выполнять вычисления	Просмотр выполняемого задания	Без затруднений выполняются вычисления, применяются необходимые формулы	При вычислениях допускаются грубые ошибки, неспособность выполнять простейшие арифметические действия
3.	Умение использовать ранее полученные знания и навыки для решения задач	Наблюдение преподавателя, просмотр представленных материалов	Без дополнительных указаний используются умения и навыки, полученные при изучении учебного предмета Математика	Неспособность использовать знания, ранее полученные при изучении учебного предмета Математика
4.	Оформление листа устного опроса	Просмотр выполненных заданий, необходимых математических выкладок	Работа оформлена аккуратно, хорошая графика, математически грамотно, согласно требованиям по дисциплине.	Работа оформлена крайне небрежно, вследствие этого нет возможности проверить необходимые записи
5.	Уровень усвоения учебного материала	Собеседование	Грамотные и четкие ответы на поставленные вопросы, использование профессиональной лексики, способность обосновать свою точку зрения	Демонстрируется незнание дисциплины, при ответах показан узкий кругозор, ограниченный словарный запас, неумение владеть профессиональной лексикой

Критерии оценки:

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий, последовательно описывает события, явления, дает им характеристику;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «4» ставится, если:

обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «3» ставится, если:

обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, с трудом прослеживает причинно – следственные связи;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если:

обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Спецификации и варианты оценочных средств. Пакет преподавателя.

3.1.Экзамен за 1 семестр (тест)

Тестирование проходит на компьютерах в программе MyTest. Для каждого студента программа произвольным образом выбирает 10 вопросов.

3.1.1.Тестовые задания:

1.Найти значение выражения, содержащего степень с дробным показателем:

$$2 \cdot (16^{\frac{1}{4}} + 8^{\frac{1}{3}})$$

8	-4	6	2
----------	----	---	---

2.Найти значение выражения, содержащего степень с целым показателем:

$$5^3 - 1^0 + 1^{41}$$

15	125	126	16
----	------------	-----	----

3.Найти значение выражения, содержащего степень с целым показателем:

$$\sqrt[3]{\frac{1}{27}} + \sqrt{\frac{1}{16}}$$

$-\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{7}{12}$
----------------	---------------	---------------	----------------------------------

4.Найти значение выражения, содержащего степень с целым показателем:

$$a^{\frac{1}{3}} * a^3$$

a	$a^{\frac{3}{9}}$	a^0	$a^{\frac{10}{3}}$
-----	-------------------------------------	-------	--------------------

5. .Найти значение выражения, содержащего степень :

$$\frac{a^{\frac{5}{6}}}{a^{\frac{-1}{6}}}$$

1	$a^{\frac{2}{3}}$	a^1	Нет правильного ответа
---	-------------------------------------	-------	------------------------

6.Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$8^x = 64$$

2	16	8	0,5
----------	----	---	-----

7.Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$9^{-x} = 27$$

3	1,5	-1,5	-3
---	-----	-------------	----

8.Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$25^x = \frac{1}{5}$$

5	0,5	-0,5	-5
---	-----	-------------	----

9.Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$3^{x+1}=1$$

3	1	<u>-1</u>	∅
---	---	-----------	---

10. Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:
 $7^x = 7^{-2}$

0	<u>-2</u>	2	∅
---	-----------	---	---

11. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_5 \frac{1}{5}$$

<u>-2</u>	0,5	5	-5
-----------	-----	---	----

12. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_3 1$$

<u>0</u>	3	1	-1
----------	---	---	----

13. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_{16} 4$$

2	<u>0,5</u>	-2	-0,5
---	------------	----	------

14. Найти значение логарифмического выражения:

$$3^{\log_3 2}$$

<u>2</u>	8	-2	9
----------	---	----	---

15. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_3 \log_2 2$$

<u>0</u>	3	9	4
----------	---	---	---

16. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_3 27 = x$$

1	-3	<u>3</u>	$\frac{1}{3}$
---	----	----------	---------------

17. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_5 1 = x$$

5	-5	<u>0</u>	$\frac{1}{5}$
---	----	----------	---------------

18. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_2 x = 0$$

2	-2	∅	<u>1</u>
---	----	---	----------

19. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_{0,2} x = 1$$

2	-2	∅	<u>0,2</u>
---	----	---	------------

20. Определить, какой из графиков функции возрастает

<u>$y = \log_6 x$</u>	$y = \log_{\frac{1}{3}} x$	$y = \log_{0,5} x$	$y = \log_{\sin \frac{\pi}{6}} x$
----------------------------------	----------------------------	--------------------	-----------------------------------

21. Определить, какой из графиков функции убывает

$y = 6^x$	$y = 8,4^x$	$y = 0,75^x$	<u>$y = \frac{7^x}{3}$</u>
-----------	-------------	--------------	---------------------------------------

22. Указать среди заданных функций ту, область определений которой не равна нулю:

<u>$y = \frac{1}{x}$</u>	$y = \sqrt{x}$	$y = x^2$	$y = x^3$
-------------------------------------	----------------	-----------	-----------

23. Указать среди заданных функций, функцию убывающую:

$y = \frac{1}{5}x$	$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$	<u>$y = 3^x$</u>	$y = -\frac{1}{x}$
--------------------	----------------------------------	-----------------------------	--------------------

24. Указать среди заданных функций, функцию показательную:

$y = -x$	<u>$y = (5)^x$</u>	$y = x^2$	$y = \log_{0,2} x$
----------	-------------------------------	-----------	--------------------

25. Найти значение выражения, содержащего комплексные числа:

$$i^2 + i^{10}$$

2	1	0	<u>-2</u>
---	---	---	-----------

26. Определить, какое из заданных комплексных чисел, лежит на мнимой оси ОУ:

1) $z = 3i - 2$ 2) $z = 3i$ 3) $z = 3i + 2$ 4) $z = 3i + 3$

1	<u>2</u>	3	4
---	----------	---	---

27. Определить, какое из заданных комплексных чисел, лежит в 3-м координатном углу:

1) $z = -i - 2$ 2) $z = -i + 2$ 3) $z = -i$ 4) $z = i + 2$

<u>1</u>	2	3	4
----------	---	---	---

28. Укажите верное равенство:

1) $i^2 = 1$ 2) $i^2 = -1$ 3) $i^2 = 0$ 4) $i^2 = i$

1	<u>2</u>	3	4
---	----------	---	---

29. Укажите верное равенство на множестве комплексных чисел:

1) $\sqrt{-36} = 6i$; 2) $\sqrt{-36} = -6$; 3) $\sqrt{-36} = |6|$; 4) $\sqrt{-36} = \emptyset$

<u>1</u>	2	3	4
----------	---	---	---

30. Укажите верное равенство:

1) $\sin 30^\circ = 0,5$; 2) $\sin 30^\circ = 1$; 3) $\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\sin 30^\circ = 0$

<u>1</u>	2	3	4
----------	---	---	---

31. Укажите, какая из тригонометрических функций является четной:

1) $Y = \operatorname{ctg} x$; 2) $Y = \cos x$; 3) $Y = \operatorname{tg} x$; 4) $Y = \sin x$;

1	<u>2</u>	3	4
---	----------	---	---

32. Укажите, какая из заданных точек находится в 3-й четверти:

1) $\alpha = 179^\circ$ 2) $\alpha = 181^\circ$ 3) $\alpha = 301^\circ$ 4) $\alpha = 171^\circ$

1	<u>2</u>	3	4
---	----------	---	---

33. Данное тригонометрическое выражение является: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

1) основным тригонометрическим тождеством

2) тригонометрическим уравнением

3) формулой приведения

4) формулой сложения

<u>1</u>	2	3	4
----------	---	---	---

34. найти значение выражения $\cos \frac{\pi}{3} + \sin \frac{\pi}{6}$

<u>1</u>	0	-1	2
----------	---	----	---

35. Найти четверть, в которой находится заданная

функция: $\sin \frac{23}{4} \pi$

<u>1</u>	4	2	3
----------	---	---	---

36. Какое значение не может принимать X :

$$Y = \frac{x}{x-4}$$

0	<u>4</u>	1	-4
---	----------	---	----

37. Вычислить $\log_2 6 + \log_2 3 - \log_2 18$:

<u>0</u>	1	9	$\frac{1}{9}$
----------	---	---	---------------

38. Найти корень уравнения: $\log_2(x+1)=3$

<u>7</u>	5	-7	1
----------	---	----	---

39. Найти множество решений неравенства: $\log_4(2x+3) > 1$

$(\infty; 0,5)$	$[\frac{1}{2}; \infty)$	<u>$(\frac{1}{2}; \infty)$</u>	$(-\frac{1}{2}, \infty)$
-----------------	-------------------------	---	--------------------------

40. Указать область значений функции $Y = \cos x$:

<u>$(-1, 1)$</u>	$(0, 1)$	$(-1, 0)$	$(-\infty, 0)$
-----------------------------	----------	-----------	----------------

41. Указать область значений функции $Y = \operatorname{tg} x$

$(0, \infty)$	$(-\infty, 0)$	<u>$(-\infty, \infty)$</u>	$(0, 1)$
---------------	----------------	---------------------------------------	----------

42. Решить тригонометрическое уравнение: $\sin x = 0$

<u>$\pi k, k \in \mathbb{Z}$</u>	$\frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}$	$2\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$(-1)^n \pi k, k \in \mathbb{Z}$
---	------------------------------------	----------------------------	----------------------------------

43. Решить тригонометрическое уравнение: $\cos x = 1$

$\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}$	<u>$2\pi k, k \in \mathbb{Z}$</u>	$(-1)^n \pi k, k \in \mathbb{Z}$
---------------------------	------------------------------------	--	----------------------------------

44. Логарифм по какому основанию называется натуральным?

π	10	<u>e</u>	1
-------	----	----------	---

45. Найти значение выражения: $2i^7 + 3i^8 - 5i^9 + 4i^{14}$

1	$-7i - 1$	2	<u>$-3i - 1$</u>	3	$-5i - 3$	4	$-8i$
---	-----------	---	-----------------------------	---	-----------	---	-------

46. Даны числа: $z_1 = 5i - 2$ и $z_2 = 3 - 4i$. Найдите сумму этих чисел.

1	$8i - 6$	2	<u>$i + 1$</u>	3	$8i - 2$	4	$2i - 4$
---	----------	---	---------------------------	---	----------	---	----------

47. Найти область определения функции: $y = \frac{3x}{x^2 - 4}$

1	$(-\infty; -2)(2; +\infty)$	2	<u>$(-\infty; -2)(-2; 2)(2; +\infty)$</u>	3	$(-2; 2)$	4	$(2; +\infty)$
---	-----------------------------	---	--	---	-----------	---	----------------

48. Определите четверть угла $\frac{13\pi}{5}$

1	1	2	<u>2</u>	3	3	4	4
---	---	---	----------	---	---	---	---

49. Найдите значение выражения: $\cos 30^\circ + \sin 60^\circ$

1	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	3	1	4	<u>$\sqrt{3}$</u>
---	---------------	---	----------------------	---	---	---	------------------------------

50. Найдите корень уравнения: $\sin x = \frac{1}{2}$

1	<u>$(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi k$</u>	2	$(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi k$	3	$\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k$	4	$\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$
---	--	---	--------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------

3.1.2. Критерии оценки:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
70 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 70%	2	Не удовлетворительно

3.2 Экзамен за 2 семестр

Экзаменационные билеты состоят из четырёх вопросов:

- Теоретический вопрос;
- Задача по стереометрии;
- Задача по алгебре.

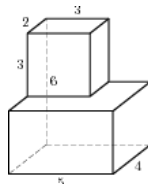
3.2.1. Вопросы теоретической части.

1. Числовая функция. Область определения. Область значений функции, способы задания числовых функций.
2. Свойства числовых функций: монотонность, четность, периодичность, обратимость.
3. Показательная функция, её свойства и график.
4. Понятие логарифма. Основные свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы..
5. Логарифмическая функция, её свойства и график.
6. Определения тригонометрических функций. Формула перехода градусной меры в радианную и обратно.
7. Поворот точки вокруг начала координат. Знаки тригонометрических функций.
8. Формулы приведения тригонометрических функций.
9. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
10. Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
11. Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
12. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
13. Свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.
14. Преобразование графиков тригонометрических функций.
15. Обратные тригонометрические функции.
16. Решение тригонометрических уравнений вида: $\sin x = a$.
17. Решение тригонометрических уравнений вида: $\cos x = a$.
18. Решение тригонометрических уравнений вида: $\operatorname{tg} x = a$.
19. Решение тригонометрических уравнений вида: $\operatorname{ctg} x = a$.
20. Понятие предела. Основные свойства пределов.
21. Раскрытие неопределённости $\frac{0}{0}$ при вычислении пределов.
22. Раскрытие неопределённости $\frac{\infty}{\infty}$ при вычислении пределов.
23. Определение производной. Производная суммы, произведения, частного.

24. Определение и уравнение касательной к графику функции. Геометрический смысл производной.
25. Определение и уравнение нормали к графику функции.
26. Исследование функции на монотонность с использованием производной.
27. Исследование функции на выпуклость с использованием второй производной.
28. Определение асимптот. Построение их к графику функции.
29. Исследование функции и построение графика.
30. Определение первообразной. Понятие неопределённого интеграла. Основные свойства неопределённого интеграла.
31. Криволинейная трапеция и её свойства.
32. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Геометрический смысл определённого интеграла.
33. Основные свойства определённого интеграла.

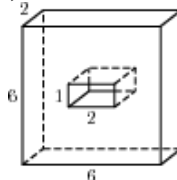
3.2.2. Задачи по стереометрии.

1. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые.



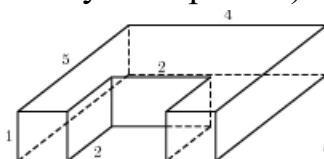
Ответ: 124

2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



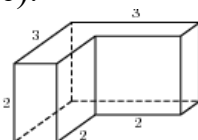
Ответ: 68

3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



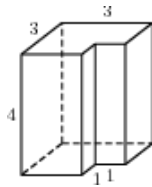
Ответ: 54

4. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



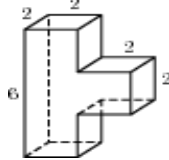
Ответ: 10

5. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



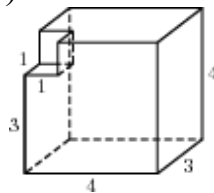
Ответ: 32

6. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



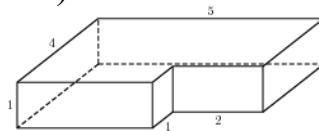
Ответ: 32

7. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



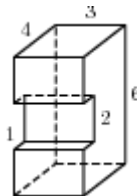
Ответ: 47

8. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



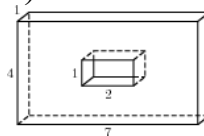
Ответ: 18

9. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



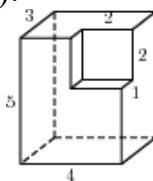
Ответ: 56

10. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



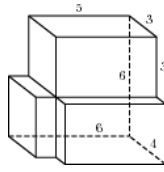
Ответ: 26

11. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



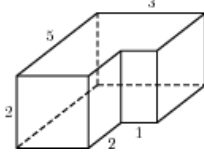
Ответ: 56

12. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



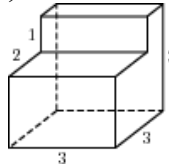
Ответ: 69

13. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



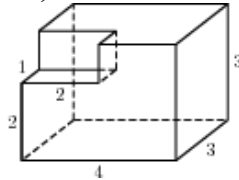
Ответ: 58

14. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



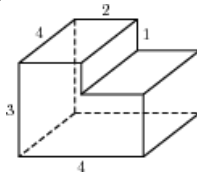
Ответ: 21

15. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



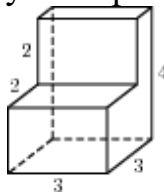
Ответ: 34

16. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



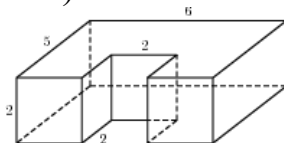
Ответ: 40

17. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



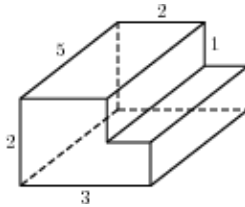
Ответ: 58

18. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



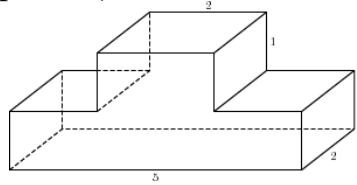
Ответ: 52

19. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



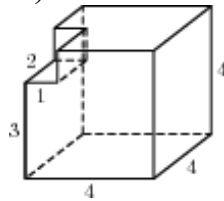
Ответ: 25

20. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



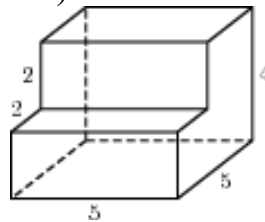
Ответ: 14

21. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



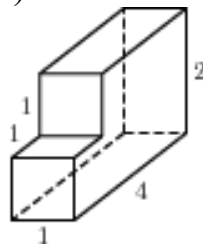
Ответ: 62

22. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



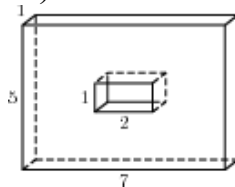
Ответ: 80

23. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



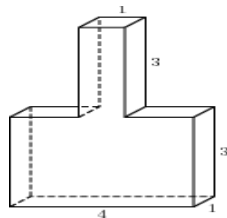
Ответ: 7

24. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



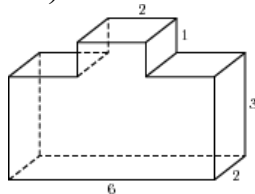
Ответ: 33

25. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ: 15

26. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ: 40

3.2.3. Задачи по алгебре.

1. Найдите предел: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{3x^2 - 13x + 4}$

Ответ: $\frac{7}{11}$

2. Найдите значение выражения: $\log_3 \log_5 (\sqrt[9]{125})$

Ответ: -1

3. Решите уравнение: $2^{x-2} + 2^{x+1} = 36$

Ответ: 4

4. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+7}}$

Ответ: $(-\infty; -7) \cup [1; +\infty)$

5. Решите уравнение: $\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Ответ: $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \frac{\pi k}{2} (k \in \mathbb{Z})$

6. Решите уравнение: $\log_3 x + \log_3(x + 6) = 3$

Ответ: 3

7. Найдите производную: $y = \log_2(\cos(5x^3 - 2x))$

Ответ: $y' = \frac{-\sin(5x^3 - 2x) \cdot (15x^2 - 2)}{(\cos(5x^3 - 2x)) \ln 2}$

8. К параболу $y = x^2 - 2x - 1$ в точке $x_0 = 1$ составить уравнение касательной.

Ответ: $y = -2$

9. Найти интервалы монотонности функции: $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$.

Ответ: $(-\infty; -2)$ (1; $+\infty$) возрастает (-2; 1) убывает

10. Исследовать на экстремум функцию: $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 6$.

Ответ: $x = -3 - \max$; $x = 1 - \min$

11. Найдите интеграл методом подстановки: $\int (x^3 + 4)^7 x^2 dx$.

Ответ: $\frac{(x^3 + 4)^8}{24} + c$

12. Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функций:
 $y = x^2 - 4x + 7; y = 0; x = 1; x = 3$

Ответ: $6\frac{2}{3}$

13. Вычислить: $2 \sin \pi - 2 \cos \frac{3\pi}{2} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}$

Ответ: 2

14. Найдите значение выражения: $\log_4 \log_6(\sqrt{6})$

Ответ: $-\frac{1}{2}$

15. Найдите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^7 - 3x^3 + 4}{2x^5 - 5x^7}$

Ответ: $-\frac{3}{5}$

16. Решите уравнение: $2^{x+1} + 2^x = 6$

Ответ: 1

17. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{x} + \frac{5x}{3x-6}$

Ответ: $[0; 2)(2; +\infty)$

18. Решите уравнение: $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{2}\right) = -1$

Ответ: $-\frac{4\pi}{3} + 2\pi k \quad (k \in \mathbb{Z})$

19. Решите уравнение: $\log_6(x-5) + \log_6 x = 2$

Ответ: 9

20. Найдите производную: $y = \sin(\ln^4(5x^3 - 3x + 2))$

Ответ: $y' = 4 \cos(\ln^4(5x^3 - 3x + 2)) \ln^3(5x^3 - 3x + 2)(15x^2 - 3)$

21. К параболе $y = x^2 - 4x + 1$ в точке $x_0 = -4$ составить уравнение касательной.

Ответ: $y = -12x - 15$

22. Найти интервалы монотонности функции: $y = -x^3 - 3x^2 + 9x$

Ответ: $(-\infty; -3)(1; +\infty)$ убывает $(-3; 1)$ возрастает

23. Исследовать на экстремум функцию: $y = 1 - 6x - x^2$.

Ответ: $x = -3 - \max$

24. Найдите интеграл методом подстановки: $\int (3x^2 + 1)^5 x dx$

Ответ: $\frac{(3x^2+1)^6}{36} + c$

25. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$y = -x^2 + 4; y = 0; x = 0; x = 2$

Ответ: $5\frac{1}{3}$

26. Найдите значение выражения: $5 \sin \frac{\pi}{2} + 4 \cos 0 - 3 \sin \frac{3\pi}{2} - \cos \pi$

Ответ: 13

4. Спецификации и варианты оценочных средств. Пакет обучающегося.

4.1. Экзамен за 1 семестр (тест)

Тестирование проходит на компьютерах в программе MyTest. Для каждого студента программа произвольным образом выбирает 10 вопросов.

4.1.1. Тестовые задания:

1. Найти значение выражения, содержащего степень с дробным показателем:

$$2 \cdot (16^{\frac{1}{4}} + 8^{\frac{1}{3}})$$

8	-4	6	2
---	----	---	---

2. Найти значение выражения, содержащего степень с целым показателем:

$$5^3 - 1^0 + 1^{41}$$

15	125	126	16
----	-----	-----	----

3. Найти значение выражения, содержащего степень с целым показателем:

$$\sqrt[3]{\frac{1}{27}} + \sqrt{\frac{1}{16}}$$

$-\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{7}{12}$
----------------	---------------	---------------	----------------

4. Найти значение выражения, содержащего степень с целым показателем:

$$a^{\frac{1}{3}} * a^3$$

a	$a^{\frac{3}{9}}$	a^0	$a^{\frac{10}{3}}$
-----	-------------------	-------	--------------------

5. .Найти значение выражения, содержащего степень :

$$\frac{a^{\frac{5}{6}}}{a^{\frac{-1}{6}}}$$

1	$a^{\frac{2}{3}}$	a^1	Нет правильного ответа
---	-------------------	-------	------------------------

6. Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$8^x = 64$$

2	16	8	0,5
---	----	---	-----

7. Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$9^{-x} = 27$$

3	1,5	-1,5	-3
---	-----	------	----

8. Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$25^x = \frac{1}{5}$$

5	0,5	-0,5	-5
---	-----	------	----

9. Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$3^{x+1} = 1$$

3	1	-1	∅
---	---	----	---

10. Найти корни показательного уравнения или установить, что их нет:

$$7^x = 7^{-2}$$

0	-2	2	∅
---	----	---	---

11. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_5 \frac{1}{5}$$

-2	0,5	5	-5
----	-----	---	----

12. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_3 1$$

0	3	1	-1
---	---	---	----

13. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_{16} 4$$

2	0,5	-2	-0,5
---	-----	----	------

14. Найти значение логарифмического выражения:

$$3^{\log_3 2}$$

2	8	-2	9
---	---	----	---

15. Найти значение логарифмического выражения:

$$\log_3 \log_2 2$$

0	3	9	4
---	---	---	---

16. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_3 27 = x$$

1	-3	3	$\frac{1}{3}$
---	----	---	---------------

17. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_5 1 = x$$

5	-5	0	$\frac{1}{5}$
---	----	---	---------------

18. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_2 x = 0$$

2	-2	\emptyset	1
---	----	-------------	---

19. Найти корни логарифмического уравнения или установить, что их нет:

$$\log_{0,2} x = 1$$

2	-2	\emptyset	0,2
---	----	-------------	-----

20. Определить, какой из графиков функции возрастает

$Y = \log_6 x$	$Y = \log_{\frac{1}{3}} x$	$Y = \log_{0,5} x$	$Y = \log_{\sin \frac{\pi x}{6}}$
----------------	----------------------------	--------------------	-----------------------------------

21. Определить, какой из графиков функции убывает

$Y = 6^x$	$Y = 8,4^x$	$Y = 0,75^x$	$Y = \frac{7^x}{3}$
-----------	-------------	--------------	---------------------

22. Указать среди заданных функций ту, область определений которой не равна нулю:

$y = \frac{1}{x}$	$Y = \sqrt{x}$	$Y = x^2$	$Y = x^3$
-------------------	----------------	-----------	-----------

23. Указать среди заданных функций, функцию убывающую:

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

24. Указать среди заданных функций, функцию показательную:

$Y=-x$	$Y=(5)^x$	$Y=x^2$	$Y=\log_{0,2} x$
--------	-----------	---------	------------------

25. Найти значение выражения, содержащего комплексные числа:

$$i^2 + i^{10}$$

2	1	0	-2
---	---	---	----

26. Определить, какое из заданных комплексных чисел, лежит на мнимой оси ОУ:

1) $z=3i-2$ 2) $z=3i3$ 3) $z=3i+2$ 4) $z=3i+3$

1	2	3	4
---	---	---	---

27. Определить, какое из заданных комплексных чисел, лежит в 3-м координатном углу:

1) $z=-i-2$ 2) $z=-i+23$ 3) $z=-i$ 4) $z=i+2$

1	2	3	4
---	---	---	---

28. Укажите верное равенство:

1) $i^2=1$ 2) $i^2=-13$ 3) $i^2=0$ 4) $i^2=i$

1	2	3	4
---	---	---	---

29. Укажите верное равенство на множестве комплексных чисел:

1) $\sqrt{-36}=6i$; 2) $\sqrt{-36}=-6$; 3) $\sqrt{-36}=|6|$; 4) $\sqrt{-36}=\emptyset$

1	2	3	4
---	---	---	---

30. Укажите верное равенство:

1) $\sin 30^\circ = 0,5$; 2) $\sin 30^\circ = 1$; 3) $\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\sin 30^\circ = 0$

1	2	3	4
---	---	---	---

31. Укажите, какая из тригонометрических функций является четной:

1) $Y = \operatorname{ctg} x$; 2) $Y = \cos x$; 3) $Y = \operatorname{tg} x$; 4) $Y = \sin x$;

1	2	3	4
---	---	---	---

32. Укажите, какая из заданных точек находится в 3-й четверти:

1) $\alpha=179^\circ$ 2) $\alpha=181^\circ$ 3) $\alpha=301^\circ$ 4) $\alpha=171^\circ$

1	2	3	4
---	---	---	---

33. Данное тригонометрическое выражение является: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

1) основным тригонометрическим тождеством

2) тригонометрическим уравнением

3) формулой приведения

4) формулой сложения

1	2	3	4
---	---	---	---

34. найти значение выражения $\cos \frac{\pi}{3} + \sin \frac{\pi}{6}$

1	0	-1	2
---	---	----	---

35. Найти четверть, в которой находится заданная

функция: $\sin \frac{23}{4} \pi$

1	4	2	3
---	---	---	---

36. Какое значение не может принимать X :

$$Y = \frac{x}{x-4}$$

0	4	1	-4
---	---	---	----

37. Вычислить $\log_2 6 + \log_2 3 - \log_2 18$:

0	1	9	$\frac{1}{9}$
---	---	---	---------------

38. Найти корень уравнения: $\log_2(x+1)=3$

7	5	-7	1
---	---	----	---

39. Найти множество решений неравенства: $\log_4(2x+3) > 1$

$(\infty; 0,5)$	$[\frac{1}{2}; \infty)$	$(\frac{1}{2}; \infty)$	$(-\frac{1}{2}, \infty)$
-----------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------

40. Указать область значений функции $Y=\cos x$:

$(-1,1)$	$(0,1)$	$(-1,0)$	$(-\infty, 0)$
----------	---------	----------	----------------

41. Указать область значений функции $Y=\operatorname{tg} x$

$(0, \infty)$	$(-\infty, 0)$	$(-\infty, \infty)$	$(0,1)$
---------------	----------------	---------------------	---------

42. Решить тригонометрическое уравнение: $\operatorname{Sin}x=0$

$\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}$	$2\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$(-1)^n \pi k, k \in \mathbb{Z}$
---------------------------	------------------------------------	----------------------------	----------------------------------

43. Решить тригонометрическое уравнение: $\operatorname{Cos}x=1$

$\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}$	$2\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$(-1)^n \pi k, k \in \mathbb{Z}$
---------------------------	------------------------------------	----------------------------	----------------------------------

44. Логарифм по какому основанию называется натуральным?

π	10	e	1
-------	----	---	---

45. Найти значение выражения: $2i^7 + 3i^8 - 5i^9 + 4i^{14}$

1	$-7i-1$	2	$-3i-1$	3	$-5i-3$	4	$-8i$
---	---------	---	---------	---	---------	---	-------

46. Даны числа: $z_1 = 5i - 2$ и $z_2 = 3 - 4i$. Найдите сумму этих чисел.

1	$8i-6$	2	$i+1$	3	$8i-2$	4	$2i-4$
---	--------	---	-------	---	--------	---	--------

47. Найти область определения функции: $y = \frac{3x}{x^2 - 4}$

1	$(-\infty; -2)(2; +\infty)$	2	$(-\infty; -2)(-2; 2)(2; +\infty)$	3	$(-2; 2)$	4	$(2; +\infty)$
---	-----------------------------	---	------------------------------------	---	-----------	---	----------------

48. Определите четверть угла $\frac{13\pi}{5}$

1	1	2	2	3	3	4	4
---	---	---	---	---	---	---	---

49. Найдите значение выражения: $\cos 30^\circ + \sin 60^\circ$

1	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	3	1	4	$\sqrt{3}$
---	---------------	---	----------------------	---	---	---	------------

50. Найдите корень уравнения: $\sin x = \frac{1}{2}$

1	$(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi k$	2	$(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi k$	3	$\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k$	4	$\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$
---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------

4.1.2. Критерии оценки:

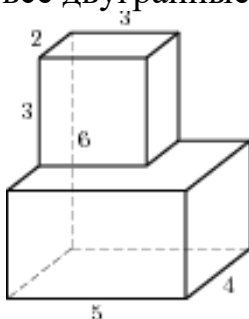
Процент	Качественная оценка уровня подготовки
---------	---------------------------------------

результативности (правильных ответов)	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
70 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 70%	2	Не удовлетворительно

4.2.1 Экзамен за 2 семестр

Билет 1.

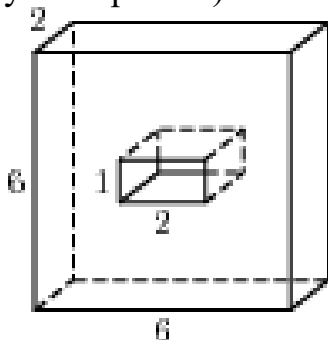
1. Числовая функция. Область определения. Область значений функции, способы задания числовых функций.
2. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые.



3. Найдите предел: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{3x^2 - 13x + 4}$

Билет 2.

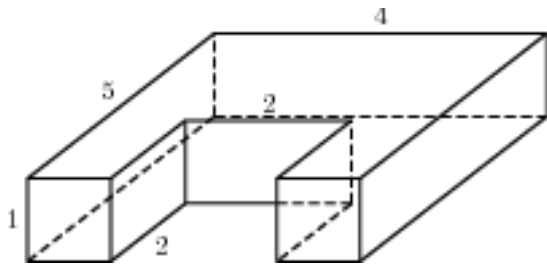
1. Свойства числовых функций: монотонность, четность, периодичность, обратимость.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите значение выражения: $\log_3 \log_5 (\sqrt[9]{125})$

Билет 3.

1. Исследование функции и построение графика.
2. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

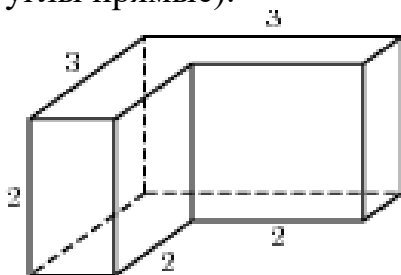


3. Решите уравнение: $2^{x-2} + 2^{x+1} = 36$

Билет 4.

1. Понятие логарифма. Основные свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.

2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

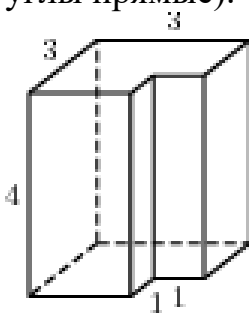


3. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+7}}$

Билет 5.

1. Понятие неопределённого интеграла. Основные свойства неопределённого интеграла.

2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

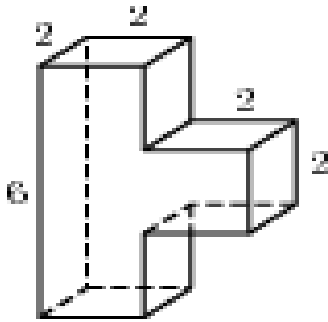


3. Решите уравнение: $\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Билет 6.

1. Определения тригонометрических функций. Формула перехода градусной меры в радианную и обратно.

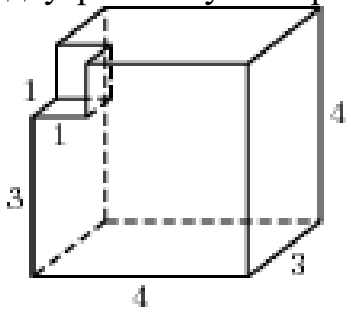
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Решите уравнение: $\log_3 x + \log_3(x + 6) = 3$

Билет 7.

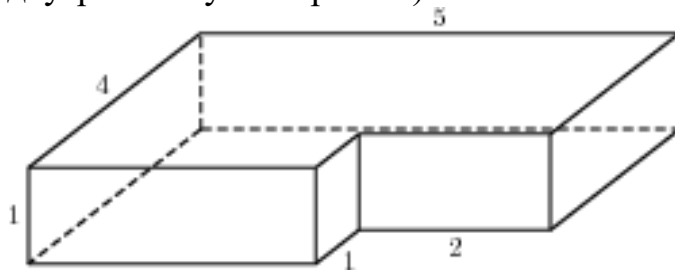
1. Поворот точки вокруг начала координат. Знаки тригонометрических функций.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите производную: $y = \log_2(\cos(5x^3 - 2x))$

Билет 8.

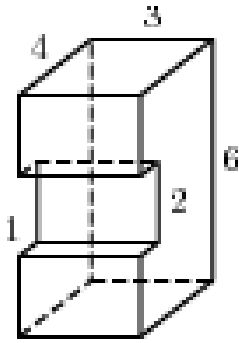
1. Формулы приведения тригонометрических функций.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. К параболе $y = x^2 - 2x - 1$ в точке $x_0 = 1$ составить уравнение касательной.

Билет 9.

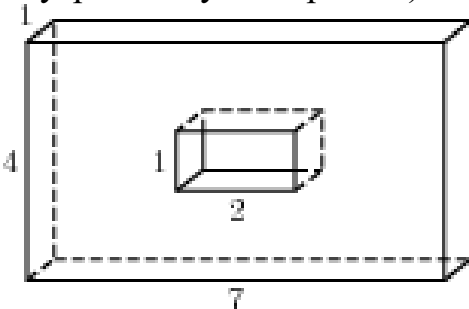
1. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найти интервалы монотонности функции: $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$.

Билет 10.

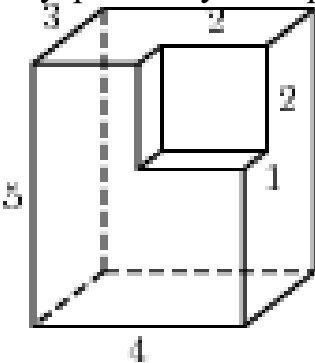
1. Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Исследовать на экстремум функцию: $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 6$.

Билет 11.

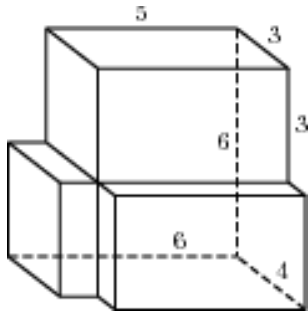
1. Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите интеграл методом подстановки: $\int (x^3 + 4)^7 x^2 dx$

Билет 12.

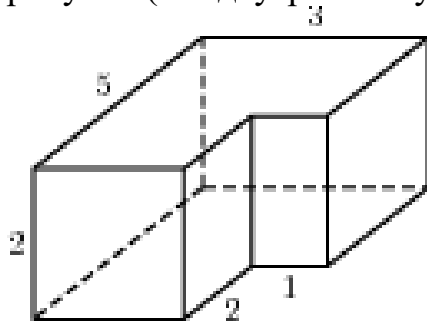
1. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функций:
 $y = x^2 - 4x + 7$; $y = 0$; $x = 1$; $x = 3$

Билет 13.

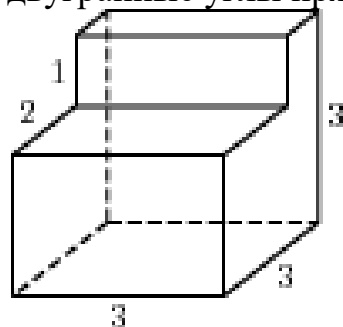
1. Свойства функции $y = ctgx$ и её график.
2. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Вычислить: $2 \sin \pi - 2 \cos \frac{3\pi}{2} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}$

Билет 14.

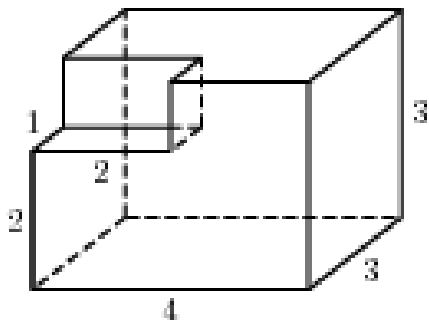
1. Преобразование графиков тригонометрических функций.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите значение выражения: $\log_4 \log_6(\sqrt{6})$

Билет 15.

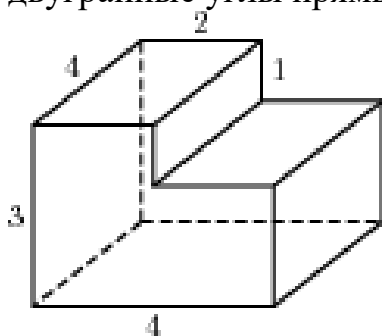
1. Обратные тригонометрические функции.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^7 - 3x^3 + 4}{2x^5 - 5x^7}$

Билет 16.

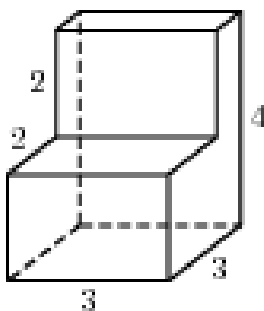
1. Решение тригонометрических уравнений вида: $\sin x = a$.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Решите уравнение: $2^{x+1} + 2^x = 6$

Билет 17.

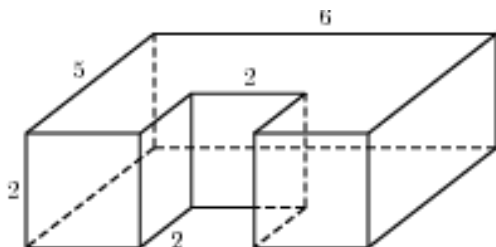
1. Решение тригонометрических уравнений вида: $\cos x = a$.
2. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{x} + \frac{5x}{3x-6}$

Билет 18.

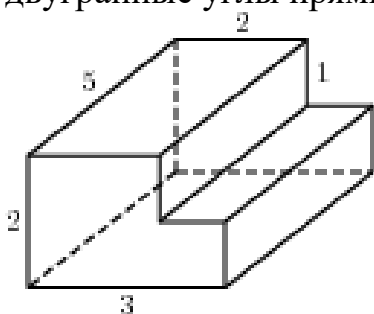
1. Решение тригонометрических уравнений вида: $\operatorname{tg} x = a$.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Решите уравнение: $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{2}\right) = -1$

Билет 19.

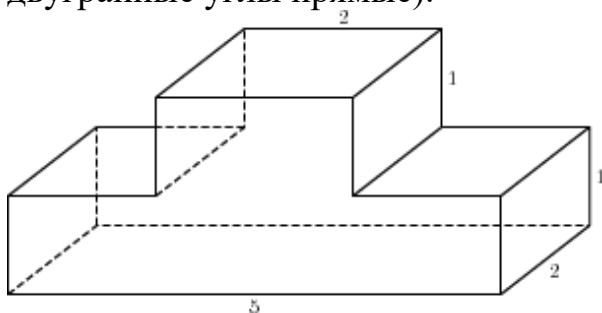
1. Решение тригонометрических уравнений вида: $\operatorname{ctg} x = a$.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Решите уравнение: $\log_6(x - 5) + \log_6 x = 2$

Билет 20.

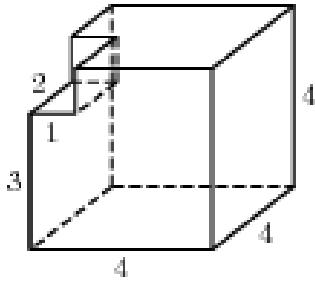
1. Понятие предела. Основные свойства пределов.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите производную: $y = \sin(\ln^4(5x^3 - 3x + 2))$

Билет 21.

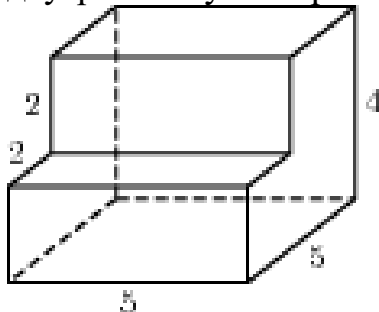
1. Раскрытие неопределённости $\frac{0}{0}$ при вычислении пределов.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. К параболе $y = x^2 - 4x + 1$ в точке $x_0 = -4$ составить уравнение касательной

Билет 22.

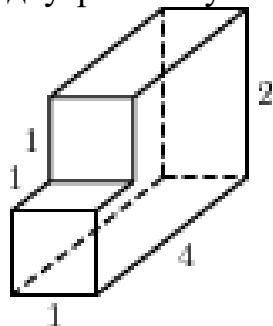
1. Раскрытие неопределённости $\frac{\infty}{\infty}$ при вычислении пределов.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найти интервалы монотонности функции: $y = -x^3 - 3x^2 + 9x$

Билет 23.

1. Определение производной. Производная суммы, произведения, частного.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

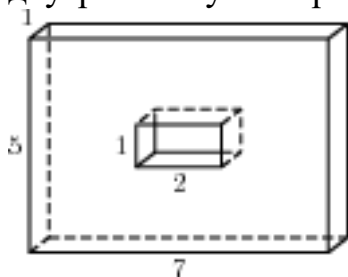


3. Исследовать на экстремум функцию: $y = 1 - 6x - x^2$.

Билет 24.

1. Определение и уравнение касательной к графику функции. Геометрический смысл производной.

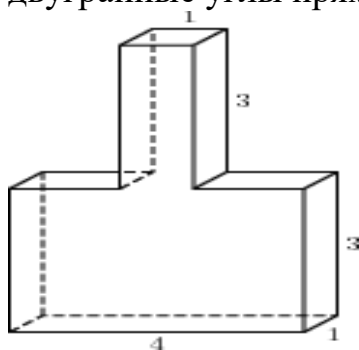
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите интеграл методом подстановки: $\int (3x^2 + 1)^5 x dx$

Билет 25.

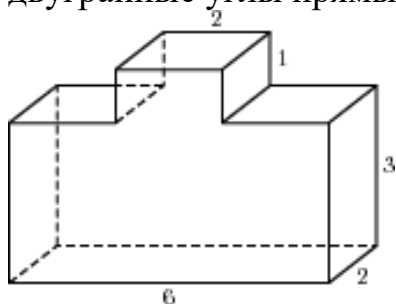
1. Криволинейная трапеция и её свойства.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:
 $y = -x^2 + 4$; $y = 0$; $x = 0$; $x = 2$

Билет 26.

1. Исследование функции на монотонность с использованием производной.
2. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



3. Найдите значение выражения: $5 \sin \frac{\pi}{2} + 4 \cos 0 - 3 \sin \frac{3\pi}{2} - \cos \pi$

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.
3. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.