

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО
на заседании методического объединения
общеобразовательного цикла
Протокол № 6 от «24» мая 2023 г.

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим советом СМК
Протокол № 7 от «25» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ Н.В.Кандаурова

«_____» _____ 20__ г.

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ – ЭКЗАМЕН

Дисциплина: Математика

Форма обучения: очная

Курс: 1

Специальности:

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработчики:
Преподаватель Дмитриенко Т.И.

Ставрополь, 2023 г.

сведения о сертификате ЭЦ

Владелец: Кандаурова Наталья
Владимировна, директор
Сертификат:
0298d2a100a6b37d85433743564d5a7918
Действителен: с 01.12.2025 12:39:11 по
01.03.2027 12:49:11

1. Общие положения

Контрольно-измерительные материалы предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

КИМ включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (2 семестр).

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает на каждом практическом занятии достижение обучающимися следующих результатов:

Личностных, в том числе в части:

гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;
потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
расширение опыта деятельности экологической направленности;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметных:

1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков,

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
владеть различными способами общения и взаимодействия;
аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
б) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

3. Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими

людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;
г) принятие себя и других людей:
принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
признавать свое право и право других людей на ошибки;
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметных:

- 1) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 2) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- 3) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- 4) умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- 5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- 6) умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- 7) умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- 8) умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- 9) умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

- 10) умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
- 11) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- 12) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- 13) умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- 14) умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;
- 18У) умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера.

Планируемые личностные результаты в ходе реализации образовательной программы:

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР 17. Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **общими компетенциями**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной

деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций;

ПК 1.3. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования;

ПК 2.3. Проводить оперативный учет объемов выполняемых работ и расходов материальных ресурсов.

3. Измерительные материалы для оценивания результатов освоения учебной дисциплины

3.1. Задания для проведения экзамена

Форма экзамена: устный – по билетам

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: кабинет математики и математических дисциплин (307).

2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

3. Источники информации, разрешенные к использованию на экзамене, оборудование: канцелярские принадлежности (ручка, карандаши).

Разрешенных источников информации по данной дисциплине не предусмотрено.

Перечень теоретических вопросов

1. Понятие функции. Способы задания функций.

2. Определение и свойства функции $y = \sin x$ и ее график.

3. Определение и свойства функции $y = \cos x$ и ее график.

4. Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.

5. Тригонометрические функции двойного аргумента.

6. Тригонометрические функции половинного аргумента.
7. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
8. Формулы синуса и косинуса суммы двух аргументов
9. Формулы тангенса суммы двух аргументов.
10. Формула приведения (углы $\pi \pm \alpha$).
11. Формула приведения (углы $\pi/2 \pm \alpha$).
12. Формула приведения (углы $3\pi/2 \pm \alpha$).
13. Формула приведения (углы $2\pi \pm \alpha$).
14. Решение уравнений вида $\sin x = a$.
15. Решение уравнений вида $\cos x = a$.
16. Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$.
17. Решение уравнений вида $\operatorname{ctg} x = a$.
18. Определение, свойства, график функции: $y = \arcsin x$.
19. Определение, свойства, график функции: $y = \arccos x$.
20. Определение, свойства, график функции: $y = \operatorname{arctg} x$.
21. Определение, свойства, график функции: $y = \operatorname{arcctg} x$.
22. Простейшие тригонометрические неравенства ($\sin x < a$).
23. Простейшие тригонометрические неравенства ($\cos x < a$).
24. Простейшие тригонометрические неравенства ($\operatorname{tg} x < a$).
25. Простейшие тригонометрические неравенства ($\operatorname{ctg} x < a$).
26. Правила вычисления производной.
27. Геометрический смысл производной: производная в данной точке.
28. Геометрический смысл производной: уравнение касательной.
29. Геометрический смысл производной: угол между прямыми.
30. Физический смысл производной.
31. Экстремумы функций. Правила нахождения их с помощью производной.
32. Возрастание и убывание функции.
33. Наибольшее и наименьшее значение функции.
34. Определение первообразной. Примеры.
35. Правила нахождения первообразных.
36. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
37. Целые, рациональные и действительные числа.
38. Арифметический корень натуральной степени. Его свойства.
39. Степень с рациональным и действительным показателем.
40. Иррациональные уравнения. Способы их решения.
41. Иррациональные неравенства и способы их решения.
42. Показательная функция. Её свойства и график.
43. Показательные уравнения. Виды и способы решения.
44. Показательные неравенства. Виды и способы решения.
45. Производная показательной функции. Число e .
46. Логарифмы и их свойства.
47. Логарифмическая функция. Её свойства и график.
48. Логарифмические уравнения и способы их решения.
49. Логарифмические неравенства и способы их решения.

50. Производная логарифмической функции.
51. Степенная функция и её производная.
52. Факториал. Число перестановок элементов упорядоченного множества.
53. Сочетания элементов упорядоченного множества.
54. Число размещений элементов упорядоченного множества.
55. Понятие случайного, достоверного, невозможного событий.
56. Классическое определение вероятности события.
57. Статистическое определение вероятности события.
58. Аксиомы стереометрии.
59. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
60. Скрещивающиеся прямые. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Угол между скрещивающимися прямыми.
61. Признаки параллельности прямых.
62. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
63. Признак параллельности прямой и плоскости.
64. Взаимное расположение плоскостей.
65. Признак параллельности плоскостей.
66. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.
67. Угол прямой с плоскостью.
68. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
69. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости.
70. Теорема о трех перпендикулярах.
71. Перпендикулярные плоскости.
72. Признак перпендикулярности плоскостей.
73. Многогранники. Призма. Параллелепипед. Пирамида.
74. Правильная призма. Прямая призма.
75. Боковая поверхность прямой призмы. Боковая поверхность правильной призмы.
76. Боковая поверхность прямоугольного параллелепипеда.
77. Боковая поверхность правильной пирамиды.
78. Цилиндр. Боковая поверхность цилиндра.
79. Конус. Боковая поверхность конуса.
80. Сфера и шар. Площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.
81. Объем прямоугольного параллелепипеда.
82. Объем призмы.
83. Объем пирамиды.
84. Объем цилиндра.
85. Объем конуса.
86. Объем шара.
87. Декартовы координаты в пространстве.

Перечень практических заданий:

1. Доказать тождество: $\frac{\cos 3\alpha + \cos \alpha}{\sin 3\alpha - \sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha$
2. Найти значение выражения $\frac{7 \tan 138^\circ}{0,2 \tan 42^\circ}$.
3. Доказать тождество $\frac{1 - \cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} = \operatorname{tg}^2 \alpha$.
4. Вычислить $16 \cos(\pi + \beta) \cdot \sin\left(\frac{7\pi}{2} + \beta\right)$, если $\cos \beta = \frac{1}{2}$
5. Вычислить $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 1/2$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
6. Найти значение выражения $\frac{15(\sin^2 9^\circ - \cos^2 9^\circ)}{\cos 18^\circ}$.
7. Найти $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{-\sqrt{15}}{8}$, $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.
8. Вычислить: $\frac{\sin \alpha + \sin \beta}{\sin \alpha - \sin \beta}$, если $\alpha + \beta = 2\pi/3$, $\alpha - \beta = \pi/3$.
9. Решить уравнение: $12\sin^2 x + 3\sin 2x - 2\cos^2 x = 2$
10. Решить уравнение: $7 \cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = -3,5$
11. Вычислить: $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\sqrt{2}/2$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.
12. Найдите значение выражения: $\sin \frac{2\pi}{3} - \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$
13. Доказать тождество: $\frac{\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha}{\sin 2\alpha} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$.
14. Упростите $\frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha + 1}$.
15. Доказать тождество: $\cos 2\alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha \cos 2\alpha - 1 = -\operatorname{tg}^2 \alpha$.
16. Решить уравнение: $\sin x + \sin 3x = 4\cos^3 x$.
17. Найдите значение выражения: $5\sqrt{2} \frac{\cos 42^\circ \cos 102^\circ + \sin 42^\circ \cos 12^\circ}{\cos 77^\circ \cos 32^\circ + \cos 13^\circ \sin 32^\circ}$
18. Найдите значение выражения $7 \cos^2 x + 7 \sin^2 x - 16$.
19. Вычислить: $\sin^2 \frac{19\pi}{6} + 7 \cos^2 \frac{7\pi}{6}$.
20. Решите уравнение: $\sin(\pi - x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{3}$.
21. Решить уравнение: $25 \sin^2 x + 100 \cos x = 89$.
22. Решить уравнение: $\sin^2 x - 2 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.
23. Решить уравнение: $3 \cos^2 x - 5 \sin^2 x - \sin 2x = 0$.
24. Доказать, что функция $y = 3x^2 + x^4$ является чётной.
25. Решить уравнение: $\cos 9x - \cos 7x + \cos 3x - \cos x = 0$.

26. Доказать, что функция $y = x^3 \sin x^2$ является нечётной.

$$\frac{\cos 43^\circ \cdot \cos 17^\circ - \cos 47^\circ \cdot \sin 17^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ}$$

27. Вычислите

$$\cos \frac{5\pi}{3} + \cos \frac{4\pi}{3} + \sin \frac{3\pi}{2} \cdot \sin \frac{5\pi}{8} \cdot \cos \frac{3\pi}{2}$$

28. Найдите значение выражения

29. Решить уравнение: $4\cos^2 x/2 + 3/2 \sin x + 5\sin^2 x/2 = 3$.

30. Решить уравнение: $\sin^2 3x + \sin^2 4x = \sin^2 5x + \sin^2 6x$.

31. Решить уравнение: $x + 3 = \sqrt{2x + 9}$.

32. Вычислить: $(\sqrt[3]{8\sqrt{27}} - \sqrt[3]{32}) - (\sqrt[3]{108} + 6\sqrt{48})$.

33. Исследовать функцию $y = 3x^5 - 5x^3 + 2$ и построить её график.

34. Вычислить: $\sqrt[3]{\sqrt{91} + 3\sqrt{3}} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{91} - 3\sqrt{3}}$.

35. Решить уравнение: $\sqrt{6x - 11} = x - 1$.

36. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 3\sqrt{x} - \sqrt{y} = 8 \\ \sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 19 \end{cases}$$

37. Вычислить производную функции $y = 3\ln^5(1 - 5x^2) - 7$.

38. Решить уравнение: $5^{3x} - 2 \cdot 5^{3x-1} - 3 \cdot 5^{3x-2} = 60$

39. Решить уравнение: $2^{x-1} + 2^{x-2} + 2^{x-3} = 448$.

40. Вычислить производную функции $y = \cos \ln^2 2x$.

41. Вычислить: $4^{0,5 \log_4 9 - 0,25 \log_2 25}$.

42. Исследовать функцию $y = 5x^3 - 3x^5$ и построить её график.

43. Точка движется по закону $s(t) = 3t^4 - 4t^3$. Найти скорость и ускорение точки через 2 с после начала движения.

44. Найти производную функции $y = x^3 e^x$.

45. Решить уравнение: $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^{x-1} = 0,2$.

46. Упростить: $36^{\left(\frac{1}{3} \log_6 8 + 2 \log_6 3\right)}$.

47. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x + \frac{8}{x^4}$ на отрезке $[-2, -1]$.

48. Вычислить производную функции $y = e^{3x-1}$ в точке $x_0 = 1/3$.

49. Исследовать функцию $y = 3 - 2x^2 - x^4$ на экстремумы.

50. Найти производную функции: $y = x^2 \ln x$.

51. Решить неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^6 - 2x^3 + 1} < \left(\frac{1}{2}\right)^{(1-x)^2}$.

52. Решить уравнение: $\sqrt{x-5} + \sqrt{x+3} - \sqrt{2x+4} = 0$.

53. Вычислить производную: $y = 4e^x + 3$ в точке $x_0 = -2$.

54. Вычислить производную функции $y = \frac{x^3 - 3x^2 + 1}{x - 1}$.

55. Вычислить производную функции $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 2x$.

56. Решить уравнение: $\sqrt[3]{x+3} - \sqrt{x-1} = 0$.

57. Найти производную функции $y = 3\ln x + \sin 2x$.

58. Вычислить производную функции $y = 2x \cos x$.

59. Вычислить: $(0,025)^{\lg 2} \cdot (0,04)^{\lg 2}$.

60. Вычислить: $\frac{2^{-3} - (\frac{3}{4})^{-2} * (-\frac{1}{2})^2}{2^{-2} + (-\frac{1}{5})^0 + \frac{3}{4}}$.

61. Найти первообразную функции $y = e^{4x+1}$

62. Решите неравенство $3^{2x-1} - 3^{2x-3} < \frac{8}{3}$.

63. Вычислить $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6$.

64. Найдите корень или сумму корней уравнения, если их несколько
 $\log_6(2x+12) - \log_6(x-9) = \log_6 x$

65. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде стороны оснований 8 м и 2 м. Высота равна 4 м. Найдите площадь полной поверхности.

66. Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.

Экзаменационные билеты

Билет 1

1. Понятие функции. Способы задания функций.

2. Определение, свойства, график функции: $y = \arccos x$.

3. Доказать тождество: $\frac{\cos 3\alpha + \cos \alpha}{\sin 3\alpha - \sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha$

Билет 2

1. Определение и свойства функции $y = \sin x$ и её график.

2. Основные тригонометрические тождества.

3. Найти значение выражения $\frac{7 \tan 138^\circ}{0,2 \tan 42^\circ}$.

Билет 3

1. Определение и свойства функции $y = \cos x$ и её график.

2. Условия чётности и нечётности функций.

3. Доказать тождество $\frac{1 - \cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} = \operatorname{tg}^2 \alpha$.

Билет 4

1. Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.

2. Основные тригонометрические тождества.

3. Вычислить $16 \cos(\pi + \beta) * \sin(\frac{7\pi}{2} + \beta)$, если $\cos \beta = \frac{1}{2}$

Билет 5

1. Определение и свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.

2. Способы задания функций.

3. Вычислить $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 1/2$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

Билет 6

1. Тригонометрические функции двойного аргумента.
2. Определение и свойства функции $y = \sin x$ и её график.
3. Найти значение выражения $\frac{15(\sin^2 9^\circ - \cos^2 9^\circ)}{\cos 18^\circ}$

Билет 7

1. Тригонометрические функции половинного аргумента.
2. Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
3. Найти $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{-\sqrt{15}}{8}$, $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$.

Билет 8

1. Формулы синуса и косинуса суммы двух аргументов.
2. Понятие функции. Способы задания функций.
3. Вычислить: $\frac{\sin \alpha + \sin \beta}{\sin \alpha - \sin \beta}$, если $\alpha + \beta = 2\pi/3$, $\alpha - \beta = \pi/3$.

Билет 9

1. Формулы синуса и косинуса разности двух аргументов.
2. Определение и свойства функции $y = \cos x$ и её график.
3. Решить уравнение: $12\sin^2 x + 3\sin 2x - 2\cos^2 x = 2$

Билет 10

1. Формулы тангенса суммы и разности двух аргументов.
2. Тригонометрические функции двойного аргумента.
3. Решить уравнение: $7 \cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = -3,5$

Билет 11

1. Формулы суммы и разности синусов двух аргументов.
2. Основные тригонометрические тождества.
3. Вычислить: $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\sqrt{2}/2$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

Билет 12

1. Формулы суммы и разности косинусов двух аргументов.
2. Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
3. Найдите значение выражения: $\sin \frac{2\pi}{3} - \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$

Билет 13

1. Формулы приведения (углы $\pi \pm \alpha$).
2. Определение и свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.

$$\frac{\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha}{\sin 2\alpha} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$$

3. Доказать тождество:

Билет 14

1. Формулы приведения (углы $\pi/2 \pm \alpha$).
2. Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.

$$\frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha + 1}$$

3. Упростите $\frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha + 1}$.

Билет 15

1. Формулы приведения (углы $3\pi/2 \pm \alpha$).
2. Определение и свойства функции $y = \cos x$ и её график.
3. Доказать тождество: $\cos 2\alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha \cos 2\alpha - 1 = -\operatorname{tg}^2 \alpha$.

Билет 16

1. Формулы приведения (углы $2\pi \pm \alpha$).
2. Определение и свойства функции $y = \sin x$ и её график.
3. Решить уравнение: $\sin x + \sin 3x = 4\cos^3 x$.

Билет 17

1. Решение уравнений вида $\sin x = a$.
2. Основные тригонометрические тождества.

$$5\sqrt{2} \frac{\cos 42^\circ \cos 102^\circ + \sin 42^\circ \cos 12^\circ}{\cos 77^\circ \cos 32^\circ + \cos 13^\circ \sin 32^\circ}$$

3. Найдите значение выражения:

Билет 18

1. Решение уравнений вида $\cos x = a$.
2. Тригонометрические функции двойного аргумента.
3. Найдите значение выражения $7\cos^2 x + 7\sin^2 x - 16$.

Билет 19

1. Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$.
2. Определение, свойства, график функции: $y = \arccos x$.

$$\sin^2 \frac{19\pi}{6} + 7\cos^2 \frac{7\pi}{6}$$

3. Вычислить:

Билет 20

1. Решение уравнений вида $\operatorname{ctg} x = a$.
2. Формулы суммы и разности синусов двух аргументов.
3. Решите уравнение:

$$\sin(\pi - x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{3}$$

Билет 21

1. Определение, свойства и график функции $y = \arcsin x$.
2. Основные тригонометрические тождества.
3. Решить уравнение: $25 \sin^2 x + 100 \cos x = 89$.

Билет 22

1. Определение, свойства и график функции $y = \arccos x$.
2. Понятие функции. Способы задания функций.
3. Решить уравнение: $\sin^2 x - 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$.

Билет 23

1. Определение, свойства и график функции $y = \operatorname{arctg}x$.
2. Условия чётности и нечётности функций.
3. Решить уравнение: $3\cos^2x - 5\sin^2x - \sin 2x = 0$.

Билет 24

1. Определение, свойства и график функции $y = \operatorname{arcctg}x$.
2. Основные тригонометрические тождества.
3. Доказать, что функция $y = 3x^2 + x^4$ является чётной.

Билет 25

1. Решение неравенств вида $\sin x < a$.
2. Понятие функции. Способы задания функций.
3. Решить уравнение: $\cos 9x - \cos 7x + \cos 3x - \cos x = 0$.

Билет 26

1. Решение неравенств вида $\cos x < a$.
2. Тригонометрические функции половинного аргумента.
3. Доказать, что функция $y = x^3 \sin x^2$ является нечётной.

Билет 27

1. Решение неравенств вида $\sin x > a$.
2. Формулы приведения (углы $2\pi \pm \alpha$).
3. Вычислите $\frac{\cos 43^\circ \cdot \cos 17^\circ - \cos 47^\circ \cdot \sin 17^\circ}{\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ}$.

Билет 28

1. Решение неравенств вида $\cos x > a$.
2. Формулы приведения (углы $\pi \pm \alpha$).
3. Найдите значение выражения $\cos \frac{5\pi}{3} + \cos \frac{4\pi}{3} + \sin \frac{3\pi}{2} \cdot \sin \frac{5\pi}{8} \cdot \cos \frac{3\pi}{2}$.

Билет 29

1. Решение неравенств вида $\operatorname{tg}x < a$.
2. Формулы приведения (углы $3\pi/2 \pm \alpha$).
3. Решить уравнение: $4\cos^2x/2 + 3/2 \sin x + 5\sin^2x/2 = 3$.

Билет 30

1. Решение неравенств вида $\operatorname{ctg}x < a$.
2. Формулы приведения (углы $\pi/2 \pm \alpha$).
3. Решить уравнение: $\sin^2 3x + \sin^2 4x = \sin^2 5x + \sin^2 6x$.

Билет 31

1. Целые, рациональные и действительные числа.
2. Производная показательной функции. Число e .
3. Решить уравнение: $x + 3 = \sqrt{2x + 9}$.

Билет 32

1. Арифметический корень натуральной степени, его свойства.
2. Производная степенной функции.
3. Вычислить: $(8\sqrt{27} - \sqrt[3]{32}) - (\sqrt[3]{108} + 6\sqrt{48})$.

Билет 33

1. Степень с рациональным показателем и её свойства.
2. Теорема о трех перпендикулярах.
3. Исследовать функцию $y = 3x^5 - 5x^3 + 2$ и построить её график.

Билет 34

1. Определение и свойства показательной функции, её график.
2. Перпендикулярные плоскости.
3. Вычислить: $\sqrt[3]{\sqrt{91} + 3\sqrt{3}} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{91} - 3\sqrt{3}}$.

Билет 35

1. Определение и свойства логарифмической функции, её график.
2. Параллелепипед.
3. Решить уравнение: $\sqrt{6x-11} = x-1$.

Билет 36

1. Показательные уравнения, способы их решения.
2. Свойства диагоналей прямоугольного параллелепипеда.
3. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 3\sqrt{x} - \sqrt{y} = 8 \\ \sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 19 \end{cases}$$

Билет 37

1. Показательные неравенства и способы их решения.
2. Боковая поверхность прямой призмы.
3. Вычислить производную функции $y = 3\ln^5(1-5x^2) - 7$.

Билет 38

1. Иррациональные неравенства и способы их решения.
2. Конус. Боковая поверхность конуса.
3. Решить уравнение: $5^{3x} - 2 \cdot 5^{3x-1} - 3 \cdot 5^{3x-2} = 60$

Билет 39

1. Логарифмические уравнения. Метод непосредственного логарифмирования.
2. Наибольшее и наименьшее значение функции.
3. Решить уравнение: $2^{x-1} + 2^{x-2} + 2^{x-3} = 448$.

Билет 40

1. Логарифмические уравнения. Метод потенцирования.
2. Объем прямоугольного параллелепипеда.
3. Вычислить производную функции $y = \cos \ln^2 2x$.

Билет 41

1. Логарифмические уравнения. Метод замены переменной.
2. Аксиомы стереометрии.
3. Вычислить: $4^{0,5 \log_4 9 - 0,25 \log_2 25}$.

Билет 42

1. Логарифмические уравнения. Метод сведения к одному основанию.
2. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
3. Исследовать функцию $y = 5x^3 - 3x^5$ и построить её график.

Билет 43

1. Логарифмические неравенства и способы их решения.
2. Объем цилиндра.

3. Точка движется по закону $s(t) = 3t^4 - 4t^3$. Найти скорость и ускорение точки через 2 с после начала движения.

Билет 44

1. Десятичный логарифм и его свойства.
2. Геометрический смысл производной.
3. Найти производную функции $y = x^3 e^x$.

Билет 45

1. Натуральный логарифм и его свойства.
2. Признаки параллельности прямых.
3. Решить уравнение: $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^{x-1} = 0,2$.

Билет 46

1. Показательные уравнения. Метод приведения к одному основанию.
2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
3. Упростить: $36^{\left(\frac{1}{3} \log_6 8 + 2 \log_6 3\right)}$.

Билет 47

1. Показательные уравнения. Метод замены переменной.
2. Признак параллельности прямой и плоскости.
3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x + \frac{8}{x^4}$ на отрезке $[-2, -1]$.

Билет 48

1. Иррациональные уравнения. Метод введения новой переменной.
2. Взаимное расположение плоскостей.
3. Вычислить производную функции $y = e^{3x-1}$ в точке $x_0 = 1/3$.

Билет 49

1. Производная логарифмической функции.
2. Признак параллельности плоскостей.
3. Исследовать функцию $y = 3 - 2x^2 - x^4$ на экстремумы.

Билет 50

1. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.
2. Физический смысл производной.
3. Найти производную функции: $y = x^2 \ln x$.

Билет 51

1. Понятие иррационального уравнения, методы решения.
2. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

3. Решить неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^6 - 2x^3 + 1} < \left(\frac{1}{2}\right)^{(1-x)^2}$.

Билет 52

1. Призма. Правильная призма. Прямая призма.
2. Признак перпендикулярности плоскостей.
3. Решить уравнение: $\sqrt{x-5} + \sqrt{x+3} - \sqrt{2x+4} = 0$.

Билет 53

1. Экстремумы функций. Правила нахождения их с помощью производной.

2. Пирамида.
3. Вычислить производную: $y = 4e^x + 3$ в точке $x_0 = -2$.

Билет 54

1. Логарифмы и их свойства.
2. Цилиндр. Боковая поверхность цилиндра.
3. Вычислить производную функции $y = \frac{x^3 - 3x^2 + 1}{x - 1}$.

Билет 55

1. Сфера и шар. Площадь поверхности сферы.
2. Условная вероятность события.
3. Вычислить производную функции $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 2x$.

Билет 56

1. Объем пирамиды.
2. Правила вычисления производной.
3. Решить уравнение: $\sqrt[3]{x + 3} - \sqrt{x - 1} = 0$.

Билет 57

1. Классическое определение вероятности.
2. Объем конуса.
3. Найти производную функции $y = 3\ln x + \sin 2x$.

Билет 88

1. Боковая поверхность правильной пирамиды.
2. Возрастание и убывание функции.
3. Вычислить производную функции $y = 2x \cos x$.

Билет 59

1. Понятие случайного, достоверного, невозможного событий.
2. Боковая поверхность правильной призмы.
3. Вычислить: $(0,025)^{\lg 2} \cdot (0,04)^{\lg 2}$.

Билет 60

1. Формула полной вероятности и формула Байеса.
2. Объем шара.

3. Вычислить: $\frac{2^{-3} - \left(\frac{3}{4}\right)^{-2} * \left(-\frac{1}{2}\right)^2}{2^{-2} + \left(-\frac{1}{5}\right)^0 + \frac{3}{4}}$.

Билет 61

1. Определение первообразной. Правила нахождения первообразных.
2. Факториал. Число перестановок элементов упорядоченного множества.
3. Найти первообразную функции $y = e^{4x+1}$.

Билет 62

1. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

2. Число сочетаний и размещений элементов упорядоченного множества.

3. Решите неравенство $3^{2x-1} - 3^{2x-3} < \frac{8}{3}$.

Билет 63

1. Статистическое определение вероятности события.
2. Скрещивающиеся прямые. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Угол между скрещивающимися прямыми.
3. Вычислить $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$.

Билет 64

1. Геометрическое определение вероятности события.
2. Угол прямой с плоскостью.
3. Найдите корень или сумму корней уравнения, если их несколько
 $\log_6(2x+12) - \log_6(x-9) = \log_6 x$

Билет 65

1. Уравнение касательной.
2. Декартовы координаты в пространстве.
3. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде стороны оснований 8 м и 2 м. Высота равна 4 м. Найдите площадь полной поверхности.

Билет 66

1. Уравнение касательной.
2. Декартовы координаты в пространстве.
3. Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.

Критерии оценивания обучающегося:

Оценка «5» ставится обучающимся, которые демонстрируют высокий уровень освоения материала, предусмотренного учебной программой дисциплины; владеют научной терминологией согласно темам; обоснованно, четко и полно излагают ответ; отвечают на дополнительные вопросы; при ответе на вопросы по теме не допускают ошибок и неточностей в изложении материала;

Оценка «4» ставится обучающимся, которые показывают хорошие знания материала, предусмотренного учебной программой дисциплины; допускают неточности в обоснованности ответа; владеют научной терминологией согласно темам; отвечают на дополнительные вопросы; при ответе на вопросы по теме допускают неточности в изложении материала;

Оценка «3» ставится обучающимся, которые показывают знания только основного программного материала по дисциплине; в научной терминологии согласно темам допускают ошибки; при ответе на дополнительные вопросы допускают неточности; допускают ошибки в ответе на вопросы билета.

Оценка «2» ставится обучающимся, которые показывают фрагментарные знания основного программного материала; не владеют научной терминологией по дисциплине; демонстрируют обрывочные знания теории и практики по предмету; допускают ошибки в ответе на вопросы билета.

**Источники
информации для подготовки к экзамену**

Основные источники:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2020.

2. Геометрия 10-11 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / Под ред. А.В. Погорелова. – М.: Просвещение, 2018.

Дополнительные источники:

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. - Москва: ИНФРА-М, 2020.

<https://znanium.com/catalog/product/1044968>

Интернет – ресурсы:

1. ЭБС znanium.com