

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
17.01.2025 г. Протокол № 5

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
предмета

ОУП.04 Математика

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника: специалист по мехатронике и робототехнике

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

06.12.2024 года. Протокол № 3

Председатель методического совета СПК



Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

20.12.2024 года. Протокол № 4

Председатель педагогического совета СПК



Донцова Н.А.

2025 г.

Оценочные материалы по учебному предмету математика разработана на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012г. № 413(в ред. приказов Минобрнауки России от 27.12.2023 №1028);

- федеральной образовательной программы, утвержденной приказом Минобрнауки России от 18.05.2023 №373;

- федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от **14.09.2023 № 684**

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Рязанова О.А. преподаватель первой кв. кат. _____

Журавлева Н.А. преподаватель _____

Тришина Н.В. преподаватель высшей кв. кат. _____

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
- 2 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ
- 3 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
- 4 ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ
- Приложение

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1.1 Оценочные средства предназначены для оценки результатов освоения учебного предмета Математика.

Формой промежуточной аттестации по учебному предмету Математика является экзамен с выставлением отметки по системе «неудовлетворительно/удовлетворительно/хорошо/отлично».

1.2 Оценочные материалы разработаны на основании:

- образовательной программы по специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям);**
- рабочей программы учебного предмета Математика.

1.3 Цели изучения учебного предмета Математика:

Приоритетными целями обучения математике являются: формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся; подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества; развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики; формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

1.4 Планируемые результаты освоения учебного предмета Математика

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) 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

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;

2) патриотического воспитания: осознание 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;

3) духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей русского 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;

4) 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;

5) 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;

6) 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;

7) 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;

8) 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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями. Познавательные универсальные учебные действия.

Овладение универсальными 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.

Овладение универсальными коммуникативными учебными 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.

Овладение универсальными регулятивными учебными 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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

2) умение оперировать понятиями: степень числа, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;) умение свободно оперировать понятиями: логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

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; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

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, наибольшие и наименьшие 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; умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

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;

15) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

16) умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

17) умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

18) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул.

1.5 Показатели и критерии оценивания результатов освоения учебного предмета Математика

Основные виды деятельности обучающегося	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Тематические блоки, темы	Наименование оценочных средств	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	3	4	5	6	7
I – виды деятельности со словесной (знаковой) основой: 1. Слушание объяснений учителя. 2. Слушание и анализ выступлений своих товарищей. 3. Самостоятельная работа с учебником. 4. Работа с научно-популярной литературой. 5. Отбор и сравнение материала по нескольким источникам. 6. Написание рефератов и докладов. 7. Вывод и доказательство формул. 8. Анализ формул. 9. Решение текстовых количественных и качественных задач. 10. Выполнение заданий по разграничению понятий. 12. Систематизация учебного материала. II – виды деятельности на основе	оценка ответов на вопросы преподавателя, самостоятельной работы студента, в соответствии с темами УД. оценка необходимого объема знаний в выполненных письменных заданиях, самостоятельной работы студента, творческих работ оценка выполненных практических заданий на занятиях, самостоятельной работы студента	Оценка 5 (отлично) выставляется обучающемуся, если он на вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. При выполнении практических заданий умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями. Изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику. В письменных работах допускает только незначительные ошибки. Оценка 4 (хорошо) выставляется обучающемуся, если он на вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания при выполнении практических заданий. В работе допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа. В письменных работах допускает незначительные ошибки.	1. Развитие понятия о числе, множества.. 2. Функции и графики. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. 3. Показательная функция. 4. Логарифмическая функция. 5. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. 6. Последовательности и прогрессии. 7. Введение в стереометрию. Прямые и плоскости в пространстве. 8. Векторы и координаты в пространстве. 9. Производная функции и ее применение. 10. Интеграл и его применение. 11. Многогранники 12. Тела вращения 13. Системы уравнений. 14. Элементы комбинаторики, теории вероятностей, математической статистики.	Устный опрос (УО) Тестирование (Т) Контрольная работа (КР) Оценочное средство 1.1 Оценочное средство 1.2 Оценочное средство 1.3	Экзамен (Э) Примерные задания 3.1.

восприятия элементов действительности: 1. Наблюдение за демонстрациями учителя. 2. Просмотр учебных фильмов. 3. Анализ графиков, таблиц, схем. 4. Объяснение наблюдаемых явлений. 5. Анализ проблемных ситуаций. III – виды деятельности с практической (опытной) основой: 1. Решение экспериментальных задач. 2. Работа с раздаточным материалом. 3. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.		Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется обучающемуся, если он знает только основной программный материал. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. Имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и построении речи. Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется обучающемуся, если он обнаруживает незнание или непонимание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки.			
---	--	--	--	--	--

2 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль проводится на практических занятиях и включает в себя оценку знаний и умений, компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля:

- 1 устный опрос, письменный опрос (может быть проведен в форме тестирования),
- 2 выполнение практических работ при проведении практических занятий,
- 3 внеаудиторная самостоятельная работа, в том числе сообщение по теме или реферативное задание, или исследовательское задание, предусматривающее создание и защиту электронной презентации по теме, и т.п.

Оценочное средство 1.1

для проведения текущего контроля в форме опроса

Теоретические вопросы для устного и(или) письменного опроса для оценки знаний в ходе текущего контроля.

По теме «Тригонометрия»:

- 1) Какой радиус называют начальным? (рисунок)
- 2) Какой угол поворота считают положительным, отрицательным? (рис.)
- 3) Какой буквой обозначают угол поворота; каким действительным числом он может выражаться?
- 4) Какой угол поворота называют углом 1, 2, 3, 4 четвертей?
- 5) Какой четверти принадлежат углы 0 , ± 90 , ± 180 , ± 270 , $\pm 360 \dots$?
- 6) Дайте определение синуса угла α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\sin \alpha$?
- 7) Дайте определение косинуса α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\cos \alpha$?
- 8) Дайте определение тангенса угла α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\operatorname{tg} \alpha$?
- 9) Дайте определение котангенса угла α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\operatorname{ctg} \alpha$?
- 10) Какие функции называются тригонометрическими (и почему)?
- 11) Какова область значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса?
- 12) Значение тригонометрических функций 0 , 30 (рисунок)
- 13) Значение тригонометрических функций 45 , 60 , 90 (рисунок)
- 14) Значение тригонометрических функций 60 , 180 (рисунок)
- 15) Значение тригонометрических функций 270 , 360 (рисунок)
- 16) Какие знаки имеют синус, косинус, тангенс, котангенс, в каждой координатной четверти.
- 17) Какие из тригонометрических функций являются четными, какие нечетными. Запишите соответствующие равенства.
- 18) В чем заключается свойство периодичности тригонометрических функций? (рисунок)
- 19) Что называется радианом? (рисунок)

- 20) Выразите в радианах углы, равные 30, 45, 60, 180, 270, 360.
- 21) Правило перевода градусной меры в радианную, и радианной в градусную.
- 22) Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса для угла прямоугольного треугольника.
- 23) Основные тригонометрические тождества.

По теме «Производная функции»:

1. Приращение аргумента
2. Приращение функции
3. Определение секущей к графику функции
4. Геометрический смысл приращения
5. Определение касательной к графику функции
6. Определение производной
7. Геометрический смысл производной
8. Правила вычисления производных
9. Производная сложной функции

Вопросы к зачету по теме «Применения производной»

1. Достаточный признак возрастания функции.
2. Достаточный признак убывания функции.
3. Необходимое условие экстремума.
4. Признак максимума функции.
5. Признак минимума функции.
6. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.

Критерии оценки оценочного средства 1.1 для проведения текущего контроля в форме опроса

При проведении опроса обучающихся используются следующие критерии оценки выполнения устного или письменного опроса по проверке знаний. Оценка текущего контроля знаний предусматривает суммирование баллов по следующим критериям:

Правильность и полнота - от 2 до 5 баллов.

Самостоятельность в выполнении задания - от 2 до 5 баллов.

Вопросы к теоретическим опросам по геометрии

п. 2. Аксиомы стереометрии

1. Аксиома 1 (Через любые 3 точки...)
2. Аксиома 2 (Если 2 точки...)
3. Аксиома 3 (Если 2 плоскости...)

п. 3. Следствия из аксиом

4. Теорема 1 (Через прямую...)
5. Теорема 2 (Через 2 пересекающиеся...)

п. 4. Параллельные прямые в пространстве

6. Определение параллельных прямых в пространстве

7. Теорема о параллельных прямых (Через любую точку...)

п. 5. Параллельность трёх прямых

8. Лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми (Если одна...)

9. Теорема о параллельности трёх прямых (Если две...)

п. 6. Параллельность прямой и плоскости

10. 3 случая взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве

11. Определение прямой, параллельной плоскости

12. Признак параллельности прямой и плоскости (Если прямая, не лежащая...)

13. Утверждение 1 (Если плоскость проходит через данную прямую...)

14. Утверждение 2. (Если одна из двух параллельных прямых...)

п. 7. Скрещивающиеся прямые

15. Определение скрещивающихся прямых

16. Признак скрещивающихся прямых (Если одна из двух прямых...)

17. 3 случая взаимного расположения двух прямых в пространстве

18. Теорема о скрещивающихся прямых (Через каждую...)

п. 9. Угол между прямыми

19. Угол между пересекающимися прямыми

20. Угол между скрещивающимися прямыми

п. 10. Параллельные плоскости

21. Определение параллельных плоскостей

22. Признак параллельности двух плоскостей (Если две пересекающиеся...)

п. 11. Свойства параллельных плоскостей

23. Свойство 1 (Если две параллельные...)

24. Свойство 2 (Отрезки параллельных прямых...)

п. 12. Тетраэдр

25. Определение, рисунок, грани, рёбра, вершины, противоположные рёбра, основание, боковые грани

п. 13. Параллелепипед

26. Определение, рисунок, основания, грани, рёбра, вершины, смежные грани, противоположные грани, противоположные вершины, боковые грани, боковые рёбра

27. Свойства параллелепипеда

а) Свойство 1 (Противоположные грани...)

б) Свойство 2 (Диагонали...)

п. 15. Перпендикулярные прямые в пространстве

28. Определение перпендикулярных прямых в пространстве

29. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой

п. 16. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости

30. Определение прямой, перпендикулярной к плоскости

31. Теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости

а) прямая теорема (Если одна из двух...)

б) обратная теорема (Если две прямые...)

п. 17. Признак перпендикулярности прямой и плоскости

32. Признак перпендикулярности прямой и плоскости

п. 18. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости

33. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости (Через любую точку...)

п. 19. Расстояние от точки до плоскости

34. Перпендикуляр, основание перпендикуляра

35. Наклонная, основание наклонной

36. Проекция

37. Что называется расстоянием от точки до плоскости

38. Что называется расстоянием между параллельными плоскостями

39. Что называется расстоянием между прямой и параллельной ей плоскостью

40. Что называется расстоянием между скрещивающимися прямыми

п. 20. Теорема о трёх перпендикулярах

41. Теорема о трёх перпендикулярах

42. Теорема, обратная теореме о трёх перпендикулярах

п. 21. Угол между прямой и плоскостью

43. Что является проекцией точки на плоскость

44. Что является проекцией прямой на плоскость

45. Что является проекцией отрезка на плоскость

46. Что является проекцией параллельных отрезков на плоскость

47. Определение угла между прямой и плоскостью

п. 22. Двугранный угол

48. Определение двугранного угла, обозначение

49. Линейный угол двугранного угла

п. 23. Признак перпендикулярности двух плоскостей

50. Сколько двугранных углов образуется при пересечении двух плоскостей

51. Определение угла между пересекающимися плоскостями

52. Какой может быть градусная мера угла между пересекающимися плоскостями

53. Определение перпендикулярных плоскостей

54. Признак перпендикулярности двух плоскостей (Если одна из двух...)

55. Следствие из п. 67 (Плоскость, перпендикулярная к прямой...)

п. 24. Прямоугольный параллелепипед

56. Определение прямоугольного параллелепипеда

57. Свойства прямоугольного параллелепипеда

а) Свойство 1 (В прямоугольном параллелепипеде все шесть граней-...)

б) Свойство 2 (Все двугранные углы прямоугольного параллелепипеда-...)

58. Измерения прямоугольного параллелепипеда

59. Теорема о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда

п. 25. Понятие многогранника

60. Определение многогранника

61. Грани многогранника

62. Рёбра многогранника

- 63. Вершины многогранника
- 64. Диагонали многогранника
- 65. Выпуклый многогранник
- 66. Свойство плоских углов при каждой вершине многогранника

п. 27. Призма

- 67. Определение, рисунок призмы
- 68. Основания призмы
- 69. Боковые грани призмы
- 70. Боковые рёбра призмы
- 71. Высота призмы
- 72. Вершины призмы
- 73. Определение прямой призмы
- 74. Определение правильной призмы
- 75. Из чего состоит площадь полной поверхности призмы
- 76. Из чего состоит площадь боковой поверхности призмы
- 77. Формула для вычисления площади боковой поверхности прямой призмы

п. 28. Пирамида

- 78. Определение, рисунок пирамиды
- 79. Основание пирамиды
- 80. Боковые грани пирамиды
- 81. Боковые рёбра пирамиды
- 82. Высота пирамиды
- 83. Вершина пирамиды
- 84. Из чего состоит площадь полной поверхности пирамиды
- 85. Из чего состоит площадь боковой поверхности пирамиды
- 86. Свойства пирамиды, у которой двугранные углы при основании равны
- 87. Свойства пирамиды, у которой все боковые рёбра равны между собой

п. 29. Правильная пирамида

- 88. Определение, рисунок правильной пирамиды
- 89. Свойство боковых рёбер и боковых граней правильной пирамиды
- 90. Апофема
- 91. Формула для вычисления площади боковой поверхности правильной пирамиды

п. 32. Понятие правильного многогранника

- 92. Выпуклый правильный многогранник
- 93. Свойство рёбер правильного многогранника и двугранных углов, содержащих две грани с общим ребром

п. 34. Понятие вектора

- 94. Определение вектора
- 95. Нулевой вектор
- 96. Что называется длиной вектора, обозначение
- 97. Коллинеарные векторы
- 98. Сонаправленные векторы
- 99. Противоположно направленные векторы
- 100. Векторные физические величины

п. 35. Равенство векторов

101. Равные векторы

п. 36. Сложение и вычитание векторов

102. Правило треугольника (формулировка и на практике)

103. Правило параллелограмма (формулировка и на практике)

104. Свойства сложения векторов

105. Определение противоположных векторов

106. Что называется разностью двух векторов

107. Правило вычитания двух векторов, имеющих общее начало

108. Правило вычитания двух векторов, имеющих общий конец

п. 37. Сумма нескольких векторов

109. Правило многоугольника

п. 38. Умножение вектора на число

110. Что называется произведением ненулевого вектора на число

111. Чему равно произведение нулевого вектора на любое число

112. Чему равно произведение любого вектора на число нуль

113. Законы умножения вектора на число

114. Условие коллинеарности двух векторов

п. 39. Коллинеарные векторы

115. Определение компланарных векторов

116. Признак компланарности векторов

117. Обратное утверждение

п. 40. Правило параллелепипеда

118. Правило параллелепипеда

п. 41. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам

119. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам

120. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам

п. 42. Прямоугольная система координат в пространстве

121. Прямоугольная система координат в пространстве

122. Оси координат, начало координат

123. Координаты точек

124. Какие координаты точек равны нулю, если точка принадлежит

а) оси Ox

б) оси Oy

в) оси Oz

г) плоскости Oxy

д) плоскости Oxz

е) плоскости Oyz

п. 43. Координаты вектора

124. Единичный вектор.

125. Координатные векторы

126. Разложение любого вектора по трём координатным векторам

127. Что можно сказать о координатах равных векторов

128. Координаты суммы двух и более векторов

129. Координаты разности двух векторов

130. Координаты произведения вектора на число

п. 44. Связь между координатами векторов и координатами точек

131. Определение радиус-вектора

132. Координаты радиус-вектора

133. Чему равны координаты вектора через начало и конец

п. 45. Простейшие задачи в координатах

134. Координаты середины отрезка

135. Вычисление длины вектора по его координатам

136. Расстояние между двумя точками

п. 46. Угол между векторами

137. Угол между векторами

138. Перпендикулярные векторы

п. 47. Скалярное произведение векторов

139. Определение скалярного произведения векторов

140. Когда скалярное произведение векторов равно нулю

141. Чему равен скалярный квадрат вектора

142. Формула скалярного произведения

143. Формула косинуса угла между двумя векторами

144. Свойства скалярного произведения векторов

п. 48. Вычисления угла между прямыми и плоскостями

145. Определение направляющего вектора

146. Формула для вычисления угла между двумя прямыми

147. Формула для вычисления угла между прямой и плоскостью

148. Определение центральной симметрии

149. Свойство центральной симметрии

150. Свойство параллельного переноса

п. 53. Понятие цилиндра

151. Цилиндрическая поверхность

152. Образующие цилиндрической поверхности

153. Определение, рисунок цилиндра

154. Боковая поверхность цилиндра

155. Образующие цилиндра

156. Ось цилиндра

157. Высота цилиндра

158. Основание, радиус цилиндра

159. Осевое сечение цилиндра

160. Сечение, перпендикулярное оси цилиндра

161. Вращением какой фигуры и вокруг чего может быть получен цилиндр

п. 54. Площадь поверхности цилиндра

162. Формула для нахождения площади боковой поверхности цилиндра

163. Формула для нахождения площади полной поверхности цилиндра

п. 55. Понятие конуса

164. Коническая поверхность конуса

165. Образующие конической поверхности конуса

166. Определение, рисунок конуса

- 167. Боковая поверхность конуса
- 168. Основание, радиус конуса
- 169. Вершина конуса
- 170. Образующие конуса
- 171. Ось конуса
- 172. Высота конуса
- 173. Осевое сечение конуса
- 174. Сечение, перпендикулярное оси конуса
- 175. Вращением какой фигуры и вокруг чего может быть получен конус

п. 56. Площадь поверхности конуса

- 176. Развёртка боковой поверхности конуса
- 177. Что принимают за площадь боковой поверхности конуса
- 178. 2 формулы для нахождения площади боковой поверхности конуса
- 179. Формула для нахождения площади полной поверхности конуса
- 180. Сечение, перпендикулярное оси усечённого конуса
- 181. Формула для нахождения площади боковой поверхности усечённого конуса
- 182. Формула для нахождения площади полной поверхности усечённого конуса

п. 58. Сфера и шар

- 183. Определение сферы
- 184. Центр, радиус, диаметр сферы
- 185. Определение шара
- 186. Центр, радиус, диаметр шара

п. 59. Уравнение сферы

- 187. Определение уравнения поверхности
- 188. Уравнение сферы

п. 60. Взаимное расположение сферы и плоскости

- 189. $d < R$
- 190. $d = R$
- 191. $d > R$

п. 61. Касательная плоскость сферы

- 192. Определение касательной плоскости к сфере
- 193. Свойство касательной плоскости к сфере (Радиус сферы...)

Критерии оценки оценочного средства 1.1 для проведения текущего контроля в форме опроса

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$85 \div 100$	5	отлично
$70 \div 84$	4	хорошо
$55 \div 69$	3	удовлетворительно

менее 50	2	неудовлетворительн о
----------	---	-------------------------

Оценки «отлично» заслуживает ответ, содержащий:
глубокое и систематическое знание программного материала и структуры дисциплины;
отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, терминологией;
умение подтверждать знания конкретными примерами;
логически корректное и убедительное изложение ответа.

Оценки «хорошо» заслуживает ответ, содержащий:
знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса;
умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы;
умение подтверждать знания конкретными примерами;
в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает ответ, содержащий:
фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины;
частичные затруднения с умением подтверждать знания конкретными примерами;
стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при:
незнании либо отрывочном представлении учебного материала; неумении изложить ответ.

Оценочное средство 1.2

для проведения текущего контроля по результатам практических занятий

Контрольная работа № 1 по теме «Корень n-й степени и его свойства»

- 1) Представьте степень с дробным показателем в виде корня:
а) $3^{\frac{4}{5}}$; б) $b^{2\frac{1}{3}}$; в) $0,4^{0,2}$; г) $(2b)^{\frac{1}{5}}$; д) $ab^{\frac{2}{3}}$; е) $a^{\frac{2}{3}} - b^{\frac{2}{3}}$.
- 2) Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:
а) $\sqrt{2,5}$; б) $\sqrt[6]{b^5}$; в) $\frac{1}{\sqrt[5]{a-2}}$.

- 3) Вычислите: а) $121^{\frac{1}{2}}$; б) $635^{1\frac{1}{2}}$; в) $(64 \cdot 2^3)^3$.
- 4) Упростите выражение : а) $x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{2}{5}}$; б) $a^{\frac{1}{2}} : a^{-\frac{1}{3}}$; в) $\left(x^{\frac{3}{5}}\right)^{\frac{1}{3}}$; г) $a^{\frac{3}{5}} \cdot \sqrt[3]{a}$ д) $(27a^{-1\frac{1}{3}})$.
- 5) Сократите дробь: а) $\frac{5 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{2}} - 2}$; б) $\frac{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}}{a - b}$.
- 6) Вычислите: а) $216^{-\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} - 5^{-1} \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{1}{2}}$; б) $\frac{x^{\frac{5}{6}} + x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{5}{6}} - x^{\frac{1}{3}}}$ при $x=1,44$.
- 7) Решите уравнение: а) $x^4 = 256$; б) $5x^5 = -160$.
- 8) Вычислите: а) $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \cdot \sqrt[6]{64}$; б) $-\frac{1}{3} \cdot \sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$;
 в) $\sqrt[4]{3^{12} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^8}$; г) $\sqrt{9 + \sqrt{17}} \cdot \sqrt{9 - \sqrt{17}}$.
- 9) Упростите выражение: а) $\sqrt[3]{2ab^2} \cdot \sqrt[3]{4a^2b}$; б) $\sqrt[5]{a^6b^7} : \sqrt[5]{ab^2}$.

Контрольная работа № 2 по теме «Уравнения и неравенства»

1 Вариант

1. Решите уравнения:

а) $\frac{6}{1-2x} + \frac{9}{2x+1} = \frac{12x^2-15}{4x^2-1}$

б) $\sqrt{x-3} = 2x-7$

в) $\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2} = 9$

г) $\sqrt[4]{x-5} = 30$

2. Решите неравенства:

а) $\frac{2x-5}{6} + \frac{7x-2}{3} \leq 4 - \frac{1-x}{2}$

б) $(x+2)(2-x) < 3x^2 - 8$

3. Решите систему уравнений:

а) $\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 3 \\ x - y = 9 \end{cases}$ б) $\begin{cases} \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 5 \\ xy = 216 \end{cases}$

2 Вариант

1. Решите уравнения:

а) $\frac{x}{2+3x} - \frac{5}{3x-2} = \frac{15x^2+10}{4-9x^2}$

б) $\sqrt[3]{2x+3} = 2$

в) $\sqrt{2x+1} + \sqrt{2x-4} = 5$

2. Решите неравенство:

а) $\frac{4x+13}{10} - \frac{5+2x}{4} \geq \frac{6-7x}{20}$

б) $2x^2 - 6 < (3-x)(x+3)$

3. Решите систему уравнений:

$$\text{a)} \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \\ x - y = 8 \end{cases} \quad \text{б)} \begin{cases} \sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y} = 2 \\ xy = 27 \end{cases}$$

Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»

1 вариант

2 вариант

1. Постройте график функции и перечислите её основные свойства:

а) $y=2^x$

б) $y=2^x-3$

а) $y=3^x$

б) $y=3^{x+2}$

2. Решите уравнения:

а) $\left(\frac{1}{5}\right)^x = \frac{1}{625}$

а) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \frac{1}{27}$

б) $3 \cdot 9^x = 243$

б) $2 \cdot 8^x = 64$

в) $5^{x+2} - 5^x = 24$

в) $4^x + 3 \cdot 2^x = 28$

г) $64^x - 8^x - 56 = 0$

г) $3^{x-1} - 3^x + 3^{x+1} = 63$

д) $0,3^{x^3-x^2+x-1} = 1$

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

3. Решите неравенство:

$2^{x+3} \leq 32$

$\left(\frac{1}{2}\right)^x \geq 8$

4. Решите графически неравенство:

$\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq x+2$

$2^x < x - \frac{1}{2}$

5. Решите систему уравнений:

а) $\begin{cases} x + y = 1 \\ 2^{x-y} = 8 \end{cases}$

а) $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 3^{x-y} = 81 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 9^{x+y} = 729 \\ 3^{x-y} = 1 \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3^x + 3^y = 12 \\ \frac{x}{2y} = \frac{1}{4} \end{cases}$

Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция»

Вариант 1.

1. Решите уравнения:

а) $\lg x = -2$

б) $\log_4 x = \log_4 2 + \log_4 7$

в) $\log_3(x^2 + 6) = \log_3 5x$

г) $2 \cdot (\log_5 x)^2 + 5 \cdot \log_5 x + 2 = 0$

2. Решите неравенства:

$$a) \lg(x^2 - 8) \leq \lg(2 - 9x)$$

$$б) \log_{0,5}(2 - x) \geq -1$$

Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические уравнения»

I вариант

Решите тригонометрические уравнения:

1. $2 \cdot \cos x + \sqrt{2} = 0$
2. $\cos(x - \frac{\pi}{2}) = 2 \cdot \sin x + 1$
3. $\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 2x + 1 = 0$
4. $\cos x - \sin(\frac{\pi}{2} - x) + \cos(\pi + x) = 0$
5. $\sin^2 x - \cos x = 1$
6. $\sin 2x - \sin x = 0$
7. $4 \cdot \cos x + \sin x = 0$
8. $3 \cdot \sin^2 x - 2 \cdot \sin x \cdot \cos x - \cos^2 x = 2$

II вариант

Решите тригонометрические уравнения:

1. $2 \cdot \sin x + \sqrt{3} = 0$
2. $2 \cdot \sin(x + \frac{\pi}{2}) + \sqrt{2} = 0$
3. $\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2} - 1 = 0$
4. $\cos x + \cos(\frac{\pi}{2} - x) + \cos(\pi + x) = 0$
5. $2 \cdot \cos^2 x - 7 \cdot \cos x = 0$
6. $\sin 10x - \cos 5x = 0$
7. $\cos x + 3 \cdot \sin x = 0$
8. $5 \cdot \sin^2 x - 2 \cdot \sin x \cdot \cos x = 3 \cdot \cos^2 x$

Контрольная работа № 6 по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

I вариант.

1. Плоскость α пересекает стороны АВ и ВС треугольника ABC соответственно в точках D и E, причем $AC \parallel \alpha$. Найдите AC, если $BD:AD=3:2$ и $DE=9$ см.
2. Ребро куба равно 8 см. Найдите:
 - а) диагональ куба;
 - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка O – центр вписанной в треугольник ABC окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр ОК. Найдите расстояние от точки K до сторон треугольника, если $AB=BC=20$ см., $AC=24$ см., $OK=12$ см.
4. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ дано: $AB=BC=3\sqrt{2}$ см., $BD_1=12$ см. Найдите: а) расстояние между прямыми BD_1 и AA_1 ; б) угол между прямой BD_1 и плоскостью ABC.

II вариант.

1. Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC соответственно в точках D и E, причем $AC \parallel \alpha$. Найдите AC, если $BD:AD=4:3$ и $DE=12$ см.
2. Ребро куба равно 6 см. Найдите:
 - а) диагональ куба;
 - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка O – центр вписанной в треугольник ABC окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр OK. Найдите расстояние от точки K до сторон треугольника, если $AB=BC=30$ см., $AC=48$ см., $OK=16$ см.
4. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ дано: $AB=BC=4\sqrt{2}$ см., $BD_1=16$ см. Найдите: а) расстояние между прямыми BD_1 и AA_1 ; б) угол между прямой BD_1 и плоскостью ABC.

Вариант 3.

1. Концы отрезка AB, не пересекающего плоскость, удалены от нее на расстояния 2,4м и 7,6м. Найти расстояние от середины отрезка AB точки M до этой плоскости.
2. Перекладина длиной 5м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 10м и 6м. Каково расстояние между основаниями столбов?
3. Из точки K к плоскости проведены две наклонные, равные 17см и 15см. Проекция одной из них на 4см больше проекции другой. Найдите проекции наклонных.
4. Из вершины равностороннего треугольника ABC, восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до прямой BC, если $AD = 1$ дм, $BC = 8$ дм ?

Вариант 4.

1. Точка A лежит в плоскости, точка B на расстоянии 12,5см от этой плоскости. Найти расстояние от плоскости до точки M, делящей отрезок AB в отношении $AM : MB = 2:3$.
2. Какой длины нужно взять перекладину, чтобы ее можно было положить концами на две вертикальные опоры, высотой 12м и 8м, поставленные на расстоянии 3м одна от другой?
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 6см длиннее другой. Проекция наклонных равны 17см и 7см. Найти наклонные.
4. Из вершины квадрата ABCD восстановлен перпендикуляр AE к плоскости квадрата. Чему равно расстояние от точки E до прямой BD, если $AE = 2$ дм, $AB = 8$ дм ?

Контрольная работа № 7 по теме «Векторы и метод координат в пространстве»

I вариант.

1. Пусть точка М середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если $A(4; -6; 2)$ и $M(5; -3; 0)$.
2. При каком значении k длина вектора $AB = 4\sqrt{3}$, если $A(4; k; 1), B(8; 5; 5)$.
3. Даны точки $A(-2, 3, -1), B(6, -2; 0), C(6; 3; 5), D(2; 3; 2)$. Найдите периметр четырехугольника.
4. Даны векторы $\vec{a} = 3 \cdot \vec{i} - 5 \cdot \vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{j} - 5 \cdot \vec{k}$.
Найти $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{i}$.
5. Даны векторы $\vec{a}\{3; -1; 1\}, \vec{b}\{-1; 5; 0\}$.
Выясните, какой угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

II вариант.

1. Пусть точка М середина отрезка АВ. Найдите координаты точки М, если $A(1; 3; -2)$ и $B(-5; 5; 10)$.
2. При каком значении k длина вектора $AB = 3\sqrt{10}$, если $A(2; 3; 4), B(9; 7; k)$.
3. Даны точки $A(3; -1; 6), B(2; 0; 1), C(4; -2; 3), D(0; 3; 2)$. Найдите периметр четырехугольника.
4. Даны векторы $\vec{a} = 4 \cdot \vec{i} + 2 \cdot \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = 5 \cdot \vec{i} - 3 \cdot \vec{k}$.
Найти $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot \vec{j}$.
5. Даны векторы $\vec{a}\{2; 0; -1\}, \vec{b}\{6; 5; 1\}$.
Выясните, какой угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Контрольная работа № 8 по теме «Производная и её геометрический смысл»

1. Найти производную функции:

- 1) $f(x) = 3x^6 + \frac{x^4}{4} - 2x^2 + 5x$; 2) $f(x) = (2-5x)\sqrt{x}$; 3) $f(x) = \frac{x^2 - 8x}{x + 2}$; 4) $f(x) = \frac{4}{x^2} - \frac{5}{x^4}$;
5) $f(x) = 2x + 3^x$; 6) $f(x) = x^3 e^x$; 7) $f(x) = \ln(2 + 3x)$; 8) $f(x) = \frac{x}{\ln x}$; 9) $f(x) = \frac{3^x}{2^x + 5x}$

2. Найти производную данной функции и вычислите её значение в данной точке x .

- 1) $f(x) = \left(\frac{x}{8} - 3\right)^8$; $x_0 = 32$. 2) $f(x) = \sqrt{6x + 7}$; $x_0 = 3$. 3) $f(x) = \cos^4 x$; $x_0 = \frac{\pi}{4}$.
4) $f(x) = \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{6}\right)$; $x_0 = \pi$.

3. Решите уравнение $F'(x) = 0$, если:

а) $f(x) = (x+7)^2(x-8)^2$

б) $f(x) = 2 \cos \frac{x}{2} + 4 \sin \frac{x}{4}$

в) $f(x) = \sqrt{x^2 - 9}$ г)

$f(x) = x^4 - 2x^2$

Контрольная работа № 9 по теме «Применение производной к исследованию функции»**Вариант 1.**

1. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{(x-1) \cdot (x-3)}$$

2. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$y = 2 \cdot x^3 + 9 \cdot x^2 - 24 \cdot x$$

3. Найдите точки экстремума функции:

$$y = -x^3 + 6 \cdot x^2 + 15 \cdot x + 1$$

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке:

$$y = 2 \cdot x^3 - 3 \cdot x^2 - 12 \cdot x + 1 \text{ на промежутке } [4; 5]$$

5. Исследуйте функцию и постройте график:

$$y = -x^3 + 3 \cdot x^2 - 2$$

6. Число 24 разложите на два неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение куба одного из них на удвоенное другое было наибольшим.

Вариант 2.

1. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\sqrt{x^2-4}}{(x+5) \cdot (x-2)}$$

2. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$y = -x^3 + x^2 + 8 \cdot x$$

3. Найдите точки экстремума функции:

$$y = 2 \cdot x^3 - 3 \cdot x^2 - 1$$

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке:

$$y = 2 \cdot x^3 - 15 \cdot x^2 + 24 \cdot x + 3 \text{ на промежутке } [2; 3]$$

5. Исследуйте функцию и постройте график:

$$y = 6 \cdot x - 2 \cdot x^3$$

6. Число 15 разложите на два неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на другое было наибольшим.

Контрольная работа № 10 по теме «Интеграл и его применение»**I вариант.**

1. Найдите первообразную функции

$$f(x) = x^2 - 5, \text{ график}$$

которой проходит через точку М (3; 4).

2. Найдите интегралы:

а) $\int 0,2^x dx$; б) $\int \frac{3dx}{\cos^2 x}$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt{5x+1}}$.

3. Вычислите интегралы:

а) $\int_{-1}^3 x^2 dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x}$; в) $\int_1^3 \frac{dx}{(7x+1)^2}$.

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 6 \cdot x$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$;
б) $y = x^2 + 5 \cdot x + 6$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$;
в) $y = \cos x$, $y = 0$, $x = \frac{\pi}{6}$, $x = \frac{\pi}{2}$;

II вариант.

1. Найдите первообразную функции $f(x) = 4 - x^2$, график которой проходит через точку $M(-3; 10)$.

2. Найдите интегралы:

а) $\int \frac{dx}{x}$; б) $\int e^{3x} dx$; в) $\int 4 \sin x dx$.

3. Вычислите интегралы:

а) $\int_0^2 x^3 dx$; б) $\int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} \cos x dx$; в) $\int_0^2 \sqrt{4 \cdot x + 1} dx$;

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 2 \cdot x$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$;
б) $y = x^2 - 6 \cdot x + 8$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 2$;
в) $y = \sin x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$;

Контрольная работа № 11 по теме «Многогранники»

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 10 см и 8 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45° . Найти площадь полной поверхности параллелепипеда.

2. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 10 см, боковое ребро равно 8 см. Найти площадь полной поверхности призмы и площадь сечения, проходящего через сторону нижнего основания.

3. Основанием пирамиды является ромб, сторона которого равна 10 см, большая диагональ 16 см. Высота проходит через точку пересечения диагоналей и равна 4 см.

Найти: а) боковые рёбра пирамиды; б) площадь её основания; в) площадь боковой поверхности.

Контрольная работа № 12 по теме «Тела и поверхности вращения»

I вариант.

1. Радиус основания цилиндра 1,5 см, а высота – 4 см. Найдите диагональ осевого сечения.

2. Осевое сечение цилиндра квадрат, диагональ которого равна 16.

Найдите ось цилиндра и площадь полной поверхности цилиндра.

3. Найдите площадь осевого сечения конуса, если радиус основания конуса равен 2 см, а высота конуса равна 6 см.
4. Высота цилиндра равна 20 см, радиус основания цилиндра равен 10 см. Найдите площадь сечения, проведённого параллельно оси цилиндра на расстоянии 6 см от неё.

II вариант.

1. Радиус основания цилиндра 5 см, а высота 15. Найдите площадь осевого сечения.
2. Осевое сечение цилиндра квадрат, диагональ которого равна 12. Найдите радиус основания цилиндра и площадь полной поверхности цилиндра.
3. Найдите площадь осевого сечения конуса, если радиус основания конуса равен 4 см, а образующая конуса равна 5 см.
4. Радиус основания цилиндра равен 7 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведённого параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от неё.

Контрольная работа № 13 по теме «Объемы геометрических тел»

1 Вариант

2 Вариант

1. а) Найти объем и площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого:

12 см и 13 см,
высота 15 см

8 см и 11 см,
высота 13 см

- б) В прямоугольном параллелепипеде $ABCA_1B_1C_1$ диагональ, равная 24 см, составляет с плоскостью боковой грани угол в 30° , а с боковым ребром угол в 45° .

- б) В прямой призме $AB_1C=60^\circ$, $AB_1=3$, $CB_1=2$ и двугранный угол с ребром BB_1 прямой.

Найти объем и площадь полной поверхности:
прямоугольного параллелепипеда

прямой призмы.

2. а) Найти объем и площадь полной поверхности цилиндра, если радиус основания: $3\sqrt{2}$ см
высота 5 см

$5\sqrt{2}$ см
высота 3 см

- б) Каждое боковое ребро пирамиды образует с ее высотой угол в 30° . Основание пирамиды равнобедренный треугольник ABC , в котором $AB=BC=13$ см, $AC=10$ см. Найти объем пирамиды,

- б) В правильной усеченной четырехугольной пирамиде стороны оснований равны 6 см и 4 см. Площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через два боковых ребра, не принадлежащих одной грани, равна 15 см^2 . Найти объем усеченной пирамиды.

3. а) Найти объем и площадь полной поверхности конуса, если радиус основания: 2 см
высота 3 см

4 см
высота 5 см

- б) Образующая конуса равна 13 см, площадь осевого сечения 60 см^2

- б) Площадь полной поверхности конуса равна $45\pi\text{ дм}^2$. Развёрнутая на плоскость

представляет боковая поверхность конуса
 собой сектор с углом в 60°

Найти объем конуса.

4. а) Найти объем шара и площадь его поверхности, если радиус

$$R=5 \text{ см}$$

$$R=6 \text{ см}$$

б) Диаметр шара разделен на три равные части, через точки деления проведены делящая плоскости, перпендикулярные к диаметру. Найти объем шарового слоя, если радиус шара $R=12\text{см}$.

б) В шаре проведена плоскость перпендикулярная диаметру и его части 3см и 6см. Найти объем полученных частей шара.

Критерии оценки оценочного средства 1.2 для проведения текущего контроля в форме контрольной работы

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$85 \div 100$	5	отлично
$70 \div 84$	4	хорошо
$55 \div 69$	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительн о

**Оценочное средство 1.3
 для проведения текущего контроля по результатам
 самостоятельной работы**

Самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданиям в соответствии с программой дисциплины.

Самостоятельная работа в виде исследовательского задания может предусматривать создание и защиту электронной презентации по теме.

Выполнение исследовательского задания, результатом которого выступает разработка электронной презентации, является формой самостоятельной работы студентов. Электронная презентация разрабатывается студентами индивидуально. Защита исследовательского задания с показом презентации проводится в устной форме в рамках учебных занятий.

Тематика заданий для самостоятельной работы:

1. Развитие понятия о числе, множества.

Работа с учебном литературном и конспектом лекции.

Написание реферата.

Выполнение практического задания по теме Множества.

2. Функции и графики. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания по теме Функции и графики.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

3. Показательная функция.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

4. Логарифмическая функция.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

5. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

6. Последовательности и прогрессии.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Написание реферата.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

7. Введение в стереометрию. Прямые и плоскости в пространстве.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

8. Векторы и координаты в пространстве.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

9 Производная функции и ее применение.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания на нахождение производных различных функций.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

10. Интеграл и его применение.

Подготовка к практическим занятиям.

Работа с учебной литературой и конспектом лекций.

Решение упражнений на интегрирование различных функций, нахождение площадей фигур.

11. Многогранники.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

Написание Реферата.

12. Тела вращения

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

Написание Реферата.

13. Системы уравнений.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

14. Элементы комбинаторики, теории вероятностей, математической статистики.

Подготовка к практическим занятиям.

Выполнение практического задания.

Написание Реферата.

Работа с учебной литературной и конспектом лекций.

Критерии оценки оценочного средства 1.3 для проведения текущего контроля по результатам самостоятельной работы

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Оценка «отлично» выставляется за работу (сообщение, реферат, исследовательское задание) которая носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами;

оценка «хорошо» выставляется за грамотно выполненную во всех отношениях работу (сообщение, реферат, исследовательское задание) при наличии небольших недочетов в её содержании или оформлении;

оценка «удовлетворительно» выставляется за работу (сообщение, реферат, исследовательское задание), которая удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы;

оценка «неудовлетворительно» выставляется за работу (сообщение, реферат, исследовательское задание), которая не соответствует теме, не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

По содержанию письменной текстовой работы (сообщение, реферат, исследовательское задание) и по её презентации выставляется средний балл, который переводится в оценку.

В соответствии с принципами технологии групповой работы при оценивании групповой работы выставляется одна оценка всем участникам микрогруппы.

3 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Форма проведения промежуточной аттестации - экзамен по окончании 1 и 2 семестров.

3.1 Вопросы для подготовки к экзамену: Примерные задания (1 семестр):

№1. Найдите область определения функции.

а) $f(x) = 3x - 17$

в) $f(x) = \sqrt{x - 7}$

б) $f(x) = \frac{x+8}{x-5}$

г) $f(x) = 4/\sqrt{5-x}$

д) $f(x) = \frac{x+3}{x^2+5x-6}$

е) $f(x) = \sqrt{x-8} + \frac{9}{\sqrt{10-x}}$

ж) $f(x) = \frac{x}{|x|-5}$

з) $f(x) = \sqrt{4-x^2}$

и) $f(x) = \sqrt{x+4} + \sqrt{15-x}$

№2. Найдите значение выражения.

$\log_2 1.6 + \log_2 10$

№3. Найдите $\sin \alpha$, если:

$\cos \alpha = \frac{15}{4}$ и $\alpha \in (3\pi/2; 2\pi)$

№4. Решите уравнения:

а) $\frac{3}{22}x = \frac{4}{11}$

д) $\log_2(2x) = 3$

б) $3x^2 - 24x + 21 = 0$

е) $\sin x/4 = -1$

в) $11^{x-10} = 11$

ж) $\cos x = -\frac{1}{2}$

г) $\sqrt{49-3x} = 2$

з) $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

и) $4\cos^2 x - 12\cos x + 5 = 0$

к) $\log_2(x-1) + \log_2(x-3) = 3$

л) $x+4+\sqrt{x+4}=12$

м) $(\sin x - \cos x)^2 = 1 + \sin x$

н) $7^x - 7^{1-x} + 6 = 0$

Примерные задания (2 семестр):

1. Найдите производную функции:

а) $f(x) = x^3 + x^7$

д) $y = \ln(3+4x)$

б) $f(x) = \sqrt{x}(3x^2 - x)$

е) $y = \frac{x^3}{\ln 4x}$

в) $y = \frac{1+3x}{5-2x}$

ж) $y = x + 2,5\sin x$

г) $y = 3e^x + 5$

2. Решите уравнение: $f'(x) = 0$, если

а) $f(x) = 3x - 5x^3$

б) $f(x) = x + \cos x$

3. Решите неравенство: $f'(x) < 0$, если

$f(x) = 3x - 5x^2 + x^3$

4. Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой X_0

а) $f(x) = x^2 + 3$, $x_0 = 2$

б) $f(x) = 1 + \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке

а) $f(x) = \frac{x^2 + 5}{x}$

б) $f(x) = 3x^5 - 5x^3$

$[1; 3]$

$[0; 2]$

6. Вычислите интегралы:

а) $\int_{-1}^6 x^6 dx$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ в) $\int_0^1 e^{3x} dx$ г) $\int_{-1}^2 \frac{dx}{4 - 2x}$

7. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте её график:

$f(x) = x^3 - 27x$

8. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

а) $y = x^2$, $y = 0$, $x = 4$

б) $y = 2^x$, $y = 1$, $x = 2$

Вопросы для подготовки:

Вопросы по теме «Уравнения и неравенства»

1. Алгоритмы решения линейных уравнений и неравенств.
2. Алгоритмы решения квадратных уравнений и неравенств.
3. Алгоритмы решения иррациональных уравнений.
4. Алгоритм решения дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Вопросы по теме «Степень числа с действительным показателем»

1. Определение степени числа.
2. Свойства степеней.

Вопросы по теме «Показательная функция»:

1. Показательная функция определение, привести примеры, в том числе с основанием число Эйлера.
2. Область определения, область значения, монотонность показательной функции.
3. График показательной функции.

4. Алгоритм решения простейших показательных уравнений.
5. Алгоритмы решения показательных неравенств.

Вопросы по теме «Логарифмическая функция»:

1. Определение логарифма.
2. Десятичный и натуральный логарифмы обозначение.
3. Основное логарифмическое тождество.
4. Свойства логарифмов.
5. Логарифмическая функция определение, привести примеры.
6. Область определения, область значения, монотонность логарифмической функции.
7. График логарифмической функции.
8. Алгоритм решения простейших логарифмических уравнений.
9. Алгоритм метода логарифмирования при решении логарифмических уравнений.
10. Алгоритм метода потенцирования при решении логарифмических уравнений.

Вопросы по теме «Тригонометрия»:

1. Какой радиус называют начальным? (рисунок)
2. Какой угол поворота считают положительным, отрицательным? (рис.)
3. Какой буквой обозначают угол поворота; каким действительным числом он может выражаться?
4. Какой угол поворота называют углом 1, 2, 3, 4 четвертей?
5. Какой четверти принадлежат углы $0, \pm 90, \pm 180, \pm 270, \pm 360 \dots$?
6. Дайте определение синуса угла α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\sin \alpha$?
7. Дайте определение косинуса α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\cos \alpha$?
8. Дайте определение тангенса угла α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\operatorname{tg} \alpha$?
9. Дайте определение котангенса угла α , для каких значений α , имеет смысл выражение $\operatorname{ctg} \alpha$?
10. Какие функции называются тригонометрическими (и почему)?
11. Какова область значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса?
12. Значение тригонометрических функций $0, 30$ (рисунок)
13. Значение тригонометрических функций $45, 60, 90$ (рисунок)
14. Значение тригонометрических функций $60, 180$ (рисунок)
15. Значение тригонометрических функций $270, 360$ (рисунок)
16. Какие знаки имеют синус, косинус, тангенс, котангенс, в каждой координатной четверти.

17. Какие из тригонометрических функций являются четными, какие нечетными. Запишите соответствующие равенства.
18. В чем заключается свойство периодичности тригонометрических функций? (рисунок)
19. Что называется радианом? (рисунок)
20. Выразите в радианах углы, равные 30, 45, 60, 180, 270, 360.
21. Правило перевода градусной меры в радианную, и радианной в градусную.
22. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса для угла прямоугольного треугольника.
23. Основные тригонометрические тождества.

Вопросы по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

1. Записать определение Аксиомы.
2. Записать определение Теоремы.
3. Записать определение Леммы.
4. Привести пример (записать формулировку) любой Теоремы.
5. Привести пример (записать формулировку) любой Аксиомы.
6. Привести пример (записать формулировку) любой Леммы.
7. Что изучает Стереометрия?
8. Перечислить основные фигуры в пространстве.
9. Как изображается и обозначается геометрическая фигура Точка?
10. Как изображается и обозначается геометрическая фигура Прямая?
11. Как изображается и обозначается геометрическая фигура Плоскость?
12. Как изображается и обозначается геометрическая фигура Двугранный угол?
13. Перечислить варианты(случаи) взаимного расположения прямых в пространстве.
14. Перечислить варианты(случаи) взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.
15. Перечислить варианты(случаи) взаимного расположения плоскостей в пространстве.
16. Записать определение пересекающихся прямых в пространстве.
17. Записать определение параллельных прямых в пространстве.
18. Записать определение скрещивающихся прямых в пространстве.
19. Перечислить варианты того, как можно задать плоскость в пространстве.
20. Что такое полуплоскость? (записать определение, сделать чертеж)
21. Записать определение параллельных прямой и плоскости.
22. Записать определение равных углов в пространстве.
23. Записать определение сонаправленных лучей.
24. Записать определение угла между пересекающимися прямыми.
25. Записать определение угла между скрещивающимися прямыми.
26. Записать определение параллельных плоскостей.
27. Записать теорему – признак параллельности двух плоскостей.

28. Записать два свойства параллельных плоскостей.
29. Записать определение перпендикулярных прямых в пространстве.
30. Записать определение перпендикулярных прямой и плоскости.
31. Записать теорему – признак перпендикулярности прямой и плоскости.
32. Сколько прямых перпендикулярных к данной плоскости можно провести через любую точку пространства?
33. Записать определение перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости.
34. Записать определение наклонной, проведенной из точки к плоскости.
35. Записать определение проекции наклонной на плоскость.
36. Записать формулировку теоремы о трех перпендикулярах.
37. Записать формулировку теоремы, обратной теореме о трех перпендикулярах.
38. Что является проекцией точки на плоскость, если точка не лежит в плоскости?
39. Что является проекцией точки на плоскость, если точка лежит в плоскости?
40. Что является проекцией прямой на плоскость, если прямая не перпендикулярна к этой плоскости?
41. Что является проекцией прямой на плоскость, если прямая перпендикулярна к этой плоскости?
42. Что является проекцией прямой на плоскость, если прямая параллельна этой плоскости?
43. Что является проекцией прямой на плоскость, если прямая лежит в этой плоскости?
44. Записать определение угла между прямой и плоскостью.
45. Записать определение двугранного угла.
46. Записать определение граней и ребра двугранного угла.
47. Записать определение линейного угла двугранного угла.
48. Что является градусной мерой двугранного угла?
49. Записать определение перпендикулярных плоскостей.
50. Записать формулировку теоремы – признак перпендикулярности двух плоскостей.
51. Начертить прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.
52. Начертить пирамиду $ABCD$.
53. Начертить куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.
54. Начертить прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, записать пару параллельных прямых, плоскостей, пару перпендикулярных прямых, плоскостей.
55. Начертить куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, записать пару параллельных прямая и плоскость, записать пару перпендикулярных прямая и плоскость.
56. Начертить прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, записать пару пересекающихся прямых, пару скрещивающихся прямых.
57. Начертить куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, записать пару пересекающихся прямая и плоскость, параллельные прямая и плоскость.

58. Начертить пирамиду ABCD, записать пару пересекающихся прямых, пару скрещивающихся прямых.

59. Начертить пирамиду ABCD, записать пару пересекающихся плоскостей, пару пересекающихся прямых.

60. Начертить плоскость, обозначить ее, провести из точки A, не лежащей в данной плоскости прямую, являющуюся наклонной к данной плоскости и построить ее проекцию на данную плоскость(обозначить и подписать).

Вопросы по теме «Векторы и координаты в пространстве».

1. Записать определение вектора.
2. Как изображается и обозначается вектор на чертеже.
3. Записать определение свободного вектора.
4. Записать определение нулевого вектора и его характеристики.
5. Записать определение единичного вектора.
6. Записать определение коллинеарных векторов.
7. Записать определение компланарных векторов.
8. Записать определение длины(модуля) вектора.
9. Записать определение равных векторов.
10. Записать определение сонаправленных векторов.
11. Записать определение противоположнонаправленных векторов.
12. Проиллюстрировать и записать правило треугольника сложения векторов.
13. Проиллюстрировать и записать правило параллелограмма сложения векторов.
14. Проиллюстрировать и записать правило многоугольника сложения векторов.
15. Записать определение произведения вектора на число.
16. Записать определение координат вектора в пространстве.
17. В прямоугольной системе координат в пространстве построить точку $A(4; 2; 7)$
18. Записать формулы нахождения координат середины отрезка в пространстве.
19. Записать формулу нахождения расстояния между двумя точками в пространстве.
20. Записать формулу нахождения модуля вектора по его координатам.
21. Записать формулу нахождения координат вектора по координатам его начала и конца.
22. Записать формулу нахождения координат суммы двух векторов в пространстве.
23. Записать формулу нахождения координат разности двух векторов в пространстве.
24. Записать формулу нахождения координат произведения вектора на число в пространстве.
25. Записать формулу нахождения скалярного произведения векторов, заданных своими координатами.

26. Записать определение скалярного произведения векторов.
27. Записать формулу нахождения скалярного квадрата.
28. Записать условие перпендикулярности векторов.
29. Записать условие коллинеарности векторов.

Вопросы по теме «Многогранники»

1. Записать определение многогранника, перечислите основные его элементы. Приведите 3-4 примера многогранников.
2. В чем состоит отличие выпуклого многогранника от невыпуклого? Ответ проиллюстрируйте.
3. Запишите определение призмы, перечислите основные ее элементы. Выполните чертеж.
4. В чем состоит отличие прямой призмы от наклонной. Выполните чертеж прямой и наклонной призмы.
5. Запишите известные вам формулы нахождения площадей прямой и наклонной призм.
6. Запишите определение пирамиды, перечислите основные ее элементы. Выполните чертеж.
7. Запишите, как вычислить площадь полной поверхности и площадь боковой поверхности пирамиды.
8. Какая пирамида называется правильной? Выполните чертеж правильной четырехугольной пирамиды.
9. Запишите определение усеченной пирамиды, перечислите основные ее элементы. Выполните чертеж.
10. Перечислите основные элементы симметрии. Выполните соответствующие чертежи.
11. Сформулируйте определение правильного многогранника. Приведите 2-3 примера правильных многогранников.

Вопросы по теме «Тела вращения»

1. Определение цилиндра.
Чертеж (сделать чертеж с буквенными обозначениями).
2. По чертежу показать и назвать основные элементы цилиндра.
3. Как получить цилиндр вращением? Сделайте чертеж.
4. Назвать и показать сечения цилиндра плоскостями.
5. Чему равна площадь полной поверхности цилиндра? Чему равна площадь боковой поверхности цилиндра?
6. Определение конуса. Чертеж (сделать чертеж с буквенными обозначениями). По чертежу показать и назвать основные элементы конуса
7. Как получить конус вращением? Сделайте чертеж.
8. Назвать и показать сечение конуса разными плоскостями.

9. Как можно получить усеченный конус? Что называется основанием усеченного конуса? Что называется высотой усеченного конуса?
10. Чему равна площадь полной поверхности конуса? Чему равна площадь боковой поверхности конуса?
11. Определение шара, сферы. Чертеж (сделать чертеж с буквенными обозначениями). По чертежу показать и назвать основные элементы шара.
12. Когда в сечении сферы плоскостью получается окружность?
13. Когда сфера и плоскость имеют только одну общую точку? А когда не имеют общих точек?
14. Чему равна площадь сферы радиуса R ?
15. Уравнение сферы в прямоугольной системе координат.

Вопросы по теме «Производная функции»

1. Записать определение производной функции
2. Чему равна производная константы?
3. Чему равна производная функции $y = \operatorname{tg} x$?
4. Чему равна производная функции $y = \cos x$?
5. Чему равна производная показательной функции $y = a^x$?
6. Чему равна производная функции $y = x$?
7. Чему равна производная функции $y = x^n$?
8. Чему равна производная функции $y = \sin x$?
9. Чему равна производная функции $y = 1/x$?
10. Чему равна производная логарифмической функции?
11. Записать формулу нахождения производной суммы двух функций.
12. Записать формулу нахождения производной произведения двух функций.
13. Чему равна производная функции $y = \operatorname{ctg} x$?
14. Какая функция не меняется при нахождении ее производной?
15. Записать формулу нахождения производной произведения константы на функцию.
16. Записать формулу нахождения производной частного двух функций.
17. Записать формулу нахождения производной разности двух функций.
18. Записать формулу нахождения производной суммы пяти функций.
19. Чему равна производная функции $y = \operatorname{arctg} x$?
20. Чему равна производная функции $y = \operatorname{arcsin} x$?
21. Чему равна производная функции $y = \operatorname{arccos} x$?
22. Найти/записать производную функции арифметического квадратного корня.
23. Записать определение касательной к графику функции.
24. Записать формулу уравнения касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 .
25. Записать определение приращения аргумента.

26. Записать определение приращения функции.
27. Записать определение сложной функции.
28. Записать правило нахождения производной сложной функции.

Вопросы по теме «Применения производной»

1. Достаточный признак возрастания функции.
2. Достаточный признак убывания функции.
3. Необходимое условие экстремума.
4. Признак максимума функции.
5. Признак минимума функции.
6. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.

Вопросы по теме «Интеграл»

1. Записать определение первообразной.
2. Записать определение неопределенного интеграла.
3. Записать основное свойство первообразной.
4. Записать геометрический смысл неопределенного интеграла.
5. Записать определение интегральной кривой.
6. Свойства неопределенного интеграла перечислить.
7. Знать формулы «Таблицы интегралов», уметь записать для основных функций.
8. Записать правило/алгоритм вычисления неопределенных интегралов.
9. Записать определение определенного интеграла.
10. Записать формулу Ньютона-Лейбница.
11. Записать свойства определенного интеграла.
12. Записать правило/алгоритм вычисления определенных интегралов.
13. Записать геометрический смысл определенного интеграла.
14. Определение криволинейной трапеции.

3.2 Процедура проведения экзамена:

На выполнение экзамена отводится 120 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удаётся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Работа должна быть выполнена аккуратно, с необходимыми пояснениями. Указаны Ф.И.О студента (полностью), номер группы, номер экзаменационного билета. Решать задания можно в любой последовательности. В конце работы необходима личная подпись студента. Работа сдается с черновиком.

3.3 Методические рекомендации по подготовке и проведению промежуточной аттестации по учебному предмету Математика

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется в соответствии с Положением об организации и проведении промежуточной аттестации студентов СПК.

При подготовке к экзамену повторите учебный материал по вопросам для подготовки. Повторите термины, определения. Обратите внимание на взаимосвязь теоретического материала и практических заданий, которые выполнялись во время практических занятий.

При проведении промежуточной аттестации Вы получите экзаменационное задание. Прежде чем приступить к работе, подпишите листы для ответа, указав ФИО(полностью), номер группы, номер экзаменационного билета.

Получив экзаменационный билет, прочитайте его полностью, убедитесь, что содержание вопросов понятно. При наличии вопросов, задайте их преподавателю.

Начинайте отвечать на экзаменационный билет в письменной форме. В целях экономии времени можно сначала пропускать вопросы, которые вызывают трудности и вернуться к ним позже.

Во время экзамена учащиеся могут пользоваться нормативной и справочной литературой.

В случае нарушения студентом дисциплины, использования неразрешенных материалов (шпаргалок и т.п.) и средств связи, экзаменатор имеет право отстранить его от экзамена и выставить в аттестационную ведомость оценку «неудовлетворительно».

3.4 Критерии оценки по результатам освоения учебного предмета Математика

При проведении промежуточной аттестации оценивается:

Правильность

Полнота

Самостоятельность (без дополнительных и наводящих вопросов)

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он на вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. При выполнении практических заданий умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями. Изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он на вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания при выполнении практических заданий. В работе

допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа. В письменных работах допускает незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он знает только основной программный материал. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. Имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и построении речи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает незнание или непонимание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки.

4 ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия обучающимся содержания материала практики.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее - индивидуальные особенности).

- проведение мероприятий по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем); предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости);

- предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем); по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.

1 семестр

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по предмету математика

1. Квадратное неравенство. Методы решения $ax^2 + bx + c > 0$
2. а) $\log_5 2500 - 2 \log_5 10$;
б) $\sqrt{x^2 - 64} = 15$;
в) $5^{10-x} = 5^{3x+6}$;
3. Определение косинуса, обозначение, знаки.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2
по предмету математика

1. Квадратное неравенство. Методы решения $ax^2 + bx + c < 0$

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

б) $5^{3x-1} = 25$;

в) $\frac{\log_3 8}{\log_3 16}$.

3. Определение косинуса, обозначение, знаки.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3
по предмету математика

1. Дробно-рациональное неравенство. Методы решения.
2. а) $a^{\frac{1}{2}} : a^{-\frac{1}{3}}$;
б) $0,3^{2x-3} = 0,09$;
в) $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$.
3. Определение тангенса, обозначение, знаки.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4
по предмету математика

1. Корень n-ой степени и его свойства.
2. а) $\sqrt{3x + 10} = x$;
б) $3^{8x-7} = 3^{9-8x}$;
в) $\log_2 48 + \log_2 \frac{1}{6}$.
3. Определение радианной меры угла.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5
по предмету математика

1. Степень с рациональным показателем и ее свойства.
2. б) $\sqrt{1-8x} = 5 + 2x$;
в) $5^{10-x} = 5^{3x+6}$;
г) $\lg 100 + \lg 0,1$.
3. Основные тригонометрические формулы.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6
по предмету математика

1. Иррациональные уравнения. Определение. Методы решения.

2. а) $\left(\frac{x^{\frac{1}{3}} \cdot y^{\frac{2}{3}}}{y^3}\right)^{-3}$;

б) $2^{2x-4} = 2^{8-x}$;

в) $\log_4 32 + \log_4 14 - \log_4 7$.

3. Связь между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного угла.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7
по предмету математика

1. Показательная функция. Определение. Свойства при $a > 1$.
2. а) $\sqrt{2x - 1} = 2 - x$;
б) $25^{2x-4} = \frac{1^{x+3}}{5}$;
в) $\log_4(3x - 2) = 6$.
3. Тригонометрическая окружность.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8
по предмету математика

1. Показательная функция. Определение. Свойства при $0 < a < 1$.

2. а) $5\sqrt{x+3} = x+9$;

б) $\left(\frac{1}{5}\right)^x = 625$;

в) $\log_4 x = \log_4 6 + \log_4 12$.

3. Таблица основных тригонометрических функций для углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270, 360 градусов

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9
по предмету математика

1. Показательные уравнения. Определение. Методы решения.
2. а) $\sqrt{5x - 6} = x - 4$;
б) $3^x = \sqrt{3}$;
в) $\log_2(2x + 1) = 4$.
3. Тригонометрическая функция синус, свойства, график.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10
по предмету математика

1. Логарифм. Определение и свойства.
2. а) $5\sqrt{x+2} = x+6$;
б) $6^x = 216$;
в) $\log_3(2x+1) = 3$.
3. Тригонометрическая функция косинус, свойства, график.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11
по предмету математика

1. Логарифмические уравнения. Определение. Методы решения.
2. а) $\sqrt{x+1} = 1-x$;
б) $\left(\frac{1}{4}\right)^{x+1} = 64^{3-x}$;
в) $\lg(7-3x) = -2$.
3. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12
по предмету математика

1. Квадратное уравнение. Методы решения $ax^2 + bx + c = 0$
2. а) $\sqrt{2x-1} = 2-x$;
б) $5^{3x-1} = 25$;
в) $\frac{\log_3 8}{\log_3 16}$.
3. Определение косинуса, обозначение, знаки.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13
по предмету математика

1. Дробно-рациональное уравнение. Методы решения.
2. а) $a^{\frac{1}{4}} : a^{\frac{1}{2}}$;
б) $0,3^{5x-3} = 0,09$;
в) $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$.
3. Определение котангенса, обозначение, знаки.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14
по предмету математика

1. Корень n-ой степени и его свойства.

2. а) $\sqrt{2x-1} = 2-x$;

б) $3^{4x-7} = 3^{9-4x}$;

в) $\log_2 48 + \log_2 \frac{1}{6}$.

3. Определение радианной меры угла.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15
по предмету математика

1. Степень с целым показателем и ее свойства.
2. б) $\sqrt{1-8x} = 5$;
в) $25^{10-x} = 5^{3x+6}$;
г) $\lg 1000 + \lg 0,01$.
3. Основные тригонометрические формулы.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16
по предмету математика

1. Логарифмические уравнения. Методы решения.

2. а) $\left(\frac{x^{\frac{1}{3}} \cdot y^{\frac{2}{3}}}{y^3}\right)^{-3}$;

б) $8^{2x-4} = 4^{8-x}$;

в) $\log_4 32 + \log_4 14 - \log_4 7$.

3. Связь между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного угла.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17
по предмету математика

1. Показательная функция. Определение. Свойства при $0 < a < 1$.
2. а) $\sqrt{2x - 1} = 3$;
б) $25^{3x-4} = \frac{1^{x+3}}{5}$;
в) $\log_4(3x - 2) = 6$.
3. Тригонометрическая окружность.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18
по предмету математика

1. Логарифмическая функция. Определение. Свойства при $0 < a < 1$.

2. а) $5\sqrt{x+3} = 25$;

б) $\left(\frac{1}{25}\right)^x = 625$;

в) $\log_4 x = \log_4 6 + \log_4 12$.

3. Таблица основных тригонометрических функций для углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270, 360 градусов

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19
по предмету математика

1. Логарифмические уравнения. Определение. Методы решения.
2. а) $\sqrt{5x - 6} = 4$;
б) $3^x = \sqrt{27}$;
в) $\log_2(2x + 1) = 4$.
3. Тригонометрическая функция косинус, свойства, график.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20
по предмету математика

1. Логарифм. Определение и свойства.
2. а) $5\sqrt{4x+5} = 10$;
б) $36^x = 216$;
в) $\log_2(5x+1) = 2$.
3. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21
по предмету математика

1. Логарифмические неравенства. Методы решения.

2. а) $\sqrt{x+1} = 1-x$;

б) $\left(\frac{1}{16}\right)^{x+1} = 256^{3-x}$;

в) $\lg(0,8 - 0,3x) = -1$.

3. Основные тригонометрические формулы.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22
по предмету математика

1. Квадратное неравенство. Методы решения $ax^2 + bx + c < 0$
2. а) $\log_5 2500 - 2 \log_5 10$;
б) $\sqrt{3x + 10} = x$;
в) $27^{2x-7} = 3^{9-4x}$;
3. Определение тангенса, обозначение, знаки.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23
по предмету математика

1. Дробно-рациональное неравенство. Методы решения.
2. а) $a^{\frac{1}{6}} : a^{-\frac{1}{2}}$;
б) $9^{3x-4} = \frac{1}{3}^{x+3}$;
в) $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$.
3. Определение котангенса, обозначение, знаки.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24
по предмету математика

1. Корень n-ой степени и его свойства.
 2. а) $\sqrt{7x-3} = 2$;
б) $8^{4x-7} = 2^{9-4x}$;
в) $\log_2 48 + \log_2 \frac{1}{6}$.
 3. Связь между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного угла.
- Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-
политехнического колледжа

«__» _____ 202__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25
по предмету математика

1. Логарифм десятичный и натуральный. Свойства логарифмов.
2. а) $5\sqrt{x+2} = x + 6$;
б) $27^x = \sqrt{3}$;
в) $\log_3(4x - 1) = 2$.
3. Тригонометрическая функция косинус, свойства, график.

Преподаватель _____ Рязанова О.А.

Рассмотрено на заседании методического совета СПК протокол № __ от «__» __. 202__ г

2 семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по предмету математика

1	Взаимное расположение прямых в пространстве
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=6x^2 - x^3$ на отрезке $[-1;5]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ и графиком функции $y = x + 4$ и прямыми $x=1, x=4$
4	Для функции $y = -x$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (2;5)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = 1 + \cos x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2
по предмету математика

1	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $f(x)=x^4 - 8x^2 + 5$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ и графиком функции $y = x^2 + 2$ и прямыми $x= 1, x= 2$
4	Для функции $y = 3x^2 - 5$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (-1;3)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^2 + x+1$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____

(подпись, расшифровка подписи)

(Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 2__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3
по предмету математика

1	Взаимное расположение плоскостей в пространстве
2	Найти точки экстремума функции $y=2x^2-20x+1$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ и графиком функции $y = 2x-1$ и прямыми $x= 2, x= 5$
4	Для функции $y = 5x^2 - 5$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (-2;4)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^2 + x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4
по предмету математика

1	Признак параллельности двух плоскостей
2	Найти точки экстремума функции $y=x^2 - x$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ, графиком функции $y = x$ и прямыми $x=2$, $x=4$
4	Для функции $y = (x + 1)^2$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(-2;2)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = x - 3x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительно-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5
по предмету математика

1	Признак перпендикулярности прямой и плоскости
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=x^4 - 8x^2 + 5$ на отрезке $[-3; 2]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью OX и графиком функции $y = -x^2 + 6$
4	Для функции $y = x^2 + 3$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(-2; -1)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^2 - 2x + 4$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6
по предмету математика

1	Теорема о трех перпендикулярах
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = 2 + 5x^3 - 3x^5$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ, графиком функции $y = x^2 + 2$ и прямыми $x = -2$; $x = 1$
4	Для функции $y = 1 - 3x^2$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(-3;9)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = 1 / x$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7
по предмету математика

1	Определение проекции наклонной на плоскость
2	Найти точки экстремума функции $y = 4x^5 - 5x^4$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ, графиком функции $y = -x$ и прямыми $x = -3$, $x = -1$
4	Для функции $y = 1 - x^2$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (-3;9)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = \sin x$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi/4$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8
по предмету математика

1	Определение угла между прямой и плоскостью
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=x^4 - 8x^2 + 5$ на отрезке $[-3;2]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью OX , графиком функции $y = 4 - x$ и прямыми $x=1$, $x=3$
4	Для функции $y = 2\cos x$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(-\pi/2;1)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = e^x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9
по предмету математика

1	Что является градусной мерой двугранного угла
2	Найти точки экстремума функции $y=x^3 - 6x^2+9$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = -x^2+5$; $y = 0$; $x = -1$; $x = 1$
4	Для функции $y = x$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (-1;3)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = \ln x$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10
по предмету математика

1	Определение коллинеарных векторов.
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y=5x^2-10x-1$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=9-x^2$, осью OX и прямыми $x=-1$, $x=2$
4	Для функции $y=\cos 3x$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(0;0)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y=\sqrt{x}$ в точке с абсциссой $x_0=1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа
_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11
по предмету математика

1	Определение компланарных векторов
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x + 1/x$ на отрезке $[2;4]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 1/2x^2$, осью OX и прямыми $x=1$, $x=3$
4	Для функции $y = \sqrt{x}$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(9;10)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^2 + 3x - 4$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12
по предмету математика

1	Определение равных векторов
2	Исследовать функцию и построить ее график $y = x^3 - 2x^2 + x$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 1 - x$, осью ОХ и прямыми $x = -3$, $x = -1$
4	Для функции $y = 2x + 3$ найти первообразную, график которой проходит через точку М(1;2)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = \sin 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13
по предмету математика

1	Проиллюстрировать и записать сложение векторов по правилу треугольника
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y=x^3-6x^2+9$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = -x^2$, осью ОХ и прямыми $x= -1$, $x= -3$
4	Для функции $y = \sin 2x$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (0;5)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = 2\sqrt{x} - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14
по предмету математика

1	Проиллюстрировать и записать сложение векторов по правилу параллелограмма
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = 2 + 3x - x^3$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x + 2$, осью OX и прямыми $x=1$, $x=3$
4	Для функции $y = 4x - 1$ найти первообразную, график которой проходит через точку M(-1;3)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 2x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15
по предмету математика

1	Записать формулу нахождения координат вектора по координатам его начала и конца
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=x^4-8x^2+5$ на отрезке $[-3;2]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 4 - x^2$ и осью OX
4	Для функции $y = \cos x$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(0;0)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = 2x - x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16
по предмету математика

1	Записать формулу нахождения координат суммы двух векторов в пространстве
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=2x^3+3x^2-36x$ на отрезке $[-2;1]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y=3x^2$, осью Ox и прямыми $x=1, x=2$
4	Для функции $y=4x^2+x$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(-1;4)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y=x^2+1$ в точке с абсциссой $x_0=1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17
по предмету математика

1	Записать формулу нахождения скалярного произведения векторов, заданных своими координатами
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = x^3 + 6x^2 + 9x$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = \sqrt{x}$, осью OX и прямыми $x=1$, $x=4$
4	Для функции $y = x^2 + 2$ найти первообразную, график которой проходит через точку M (2;15)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18
по предмету математика

1	Определение координатных векторов
2	Найти точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 + 4$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 1$, осью ОХ и прямыми $x=2$, $x=4$
4	Для функции $y = 3x^2 - 2x + 4$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(-1;1)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = 3\sin x$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi/2$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19
по предмету математика

1	Записать формулу нахождения скалярного произведения векторов, если заданы их длины и угол между ними
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = x^4 - 2x^2$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^3$, осью OX и прямыми $x=1$, $x=3$
4	Для функции $y = 3x^2 - 2x + 4$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (0;3)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = \operatorname{tg} x$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi/4$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20
по предмету математика

1	Определение тетраэдра. Рисунок. Элементы
2	Найти точки экстремума функции $y = 2x^2 - 20x + 1$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ, графиком функции $y = x + 2$ и прямыми $x = 1$, $x = 3$
4	Для функции $y = 4x^2 - 6x + 1$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (0;2)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 3x + 3$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21
по предмету математика

1	Параллелепипед. Рисунок. Элементы
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = -x^3 + 4x^2 - 4x$ на отрезке $[1;3]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 6x$, осью Ox и прямыми $x = 1; x = 2$
4	Для функции $y = 4x^2 - 6x + 1$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(1;3)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^4/2 + 16x$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22
по предмету математика

1	Призма. Рисунок. Элементы
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = -x^4 + 8x^2 - 16$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ и графиком функции $y = -x^2 + 4$
4	Для функции $y = 4x^2 - x$ найти первообразную, график которой проходит через точку М(1;0)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x^4 - 6x^2 + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23
по предмету математика

1	Пирамида. Рисунок. Элементы
2	Найти точки экстремума функции $y = x^4/4 - x^6/24$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 1$; осью ОХ и прямыми $x = 1$; $x = 2$
4	Для функции $y = 4x - x^3$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (-2;3)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$

Преподаватель _____

(подпись, расшифровка подписи)

(Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ строительно-политехнического
колледжа

_____ «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24
по предмету математика

1	Призма. Рисунок. Элементы
2	Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = x^3 - 3x^2 + 4$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью OX и графиком функции $y = -x^2 + 2$
4	Для функции $y = (2x + 1)^2$ найти первообразную, график которой проходит через точку $M(-3; -1)$
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^3 + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического колледжа

« » 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25
по предмету математика

1	Взаимное расположение прямых в пространстве
2	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=6x^2 - x^3$ на отрезке $[-1;5]$
3	Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ и графиком функции $y = x + 4$ и прямыми $x=1, x=4$
4	Для функции $y = -x$ найти первообразную, график которой проходит через точку М (2;5)
5	Написать уравнение касательной к графику функции $y = 1 + \sin x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$

Преподаватель _____
(подпись, расшифровка подписи) (Ф.И.О.)

Рассмотрено на заседании методического совета СПК _____ протокол № _____ от « » 20__ г.