

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 21.10.2023 16:21:45

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Пятигорский институт (филиал) СКФУ**

**Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Т.А. Шебзухова

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ОД.07 Математика**

Специальность СПО 38.02.04 Коммерция (по отраслям)

Форма обучения очная

Пятигорск

## **1. Паспорт фонда оценочных средств**

### **1.1. Область применения**

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания знаний, умений, уровня сформированности компетенций студентов, обучающихся по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям) по учебной дисциплине ОД.07 Математика.

ФОС составлен на основе ФГОС и рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине предусмотрена в форме экзамена с выставлением отметки по системе «отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно».

### **1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций в соответствии с ФГОС:

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

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

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

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

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

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

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

В рамках программы учебной дисциплины осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования.

Планируемые результаты освоения дисциплины: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные для базового уровня изучения (ПР).

Личностные включают:

ЛР 05. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

ЛР 07. Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

ЛР 08. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей.

ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию,

на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

ЛР 14. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные:

МР 01. Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне.

МР 02. Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения.

МР 03. Определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения.

МР 04. Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях.

МР 06. Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем.

МР 07. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

МР 08. 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.

МР 09. Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.

МР 11. Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.

Предметные:

ПР 01. Владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

ПР 02. Уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.

ПР 03. Уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы.

ПР 04. Уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях в 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.

ПР 05. 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.

ПР 06. Умение решать текстовые задачи различных 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 полученные решения и оценивать правдоподобность результатов.

ПР 07. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств.

ПР 08. 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 вероятность реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях.

ПР 09. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, в 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.

ПР 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, 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.

ПР 11. Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач.

ПР 12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы.

ПР 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.

ПР 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.

### 1.3. Формы контроля и оценивания

Предметом оценки служит сформированность общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

| Элемент учебной дисциплины                                           | Формы контроля и оценивания                                                                  |                                                                                |                          |                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | Текущий контроль                                                                             |                                                                                | Промежуточная аттестация |                                                                                |
|                                                                      | Методы оценки<br>(заполняется в соответствии с разделом 4 рабочей программы)                 | Проверяемые<br>ПК, ОК, У, З<br>(для общеобразовательных дисциплин ОК, Л, М, П) | Методы оценки            | Проверяемые<br>ПК, ОК, У, З<br>(для общеобразовательных дисциплин ОК, Л, М, П) |
| Раздел 1. Повторение курса математики основной школы                 |                                                                                              |                                                                                | Экзамен                  | ОК 01                                                                          |
| Тема 1.1                                                             | Практическая работа №1. Цели и задачи математики при освоении специальности                  | ОК 01                                                                          |                          | ОК 02                                                                          |
| Цели и задачи математики при освоении специальности                  | Цели и задачи математики при освоении специальности                                          | ОК 02                                                                          |                          | ОК 03                                                                          |
|                                                                      |                                                                                              | ОК 03                                                                          |                          | ОК 04                                                                          |
|                                                                      |                                                                                              | ОК 04                                                                          |                          | ОК 05                                                                          |
|                                                                      |                                                                                              | ОК 05                                                                          |                          | ОК 06                                                                          |
| Тема 1.2                                                             | Практическая работа №2. Числа и вычисления.                                                  | ОК 06                                                                          |                          | ОК 07                                                                          |
| Числа и вычисления.                                                  | Числа и вычисления.                                                                          | ОК 07                                                                          |                          | ЛР 05                                                                          |
| Выражения и преобразования                                           | Выражения и преобразования.                                                                  | ЛР 05                                                                          |                          | ЛР 07                                                                          |
| . Процентные вычисления                                              | Процентные вычисления.                                                                       | ЛР 07                                                                          |                          | ЛР 08                                                                          |
|                                                                      | Реферат.                                                                                     | ЛР 08                                                                          |                          | ЛР 09                                                                          |
|                                                                      |                                                                                              | ЛР 09                                                                          |                          | ЛР 13                                                                          |
| Тема 1.3                                                             | Практическая работа №3. Уравнения и неравенства.                                             | МР 01                                                                          |                          | ЛР 14                                                                          |
| Уравнения и неравенства.                                             | Уравнения и неравенства.                                                                     | МР 02                                                                          |                          | МР 01                                                                          |
| Системы уравнений и неравенств                                       | Системы уравнений и неравенств.                                                              | МР 03                                                                          |                          | МР 02                                                                          |
|                                                                      | Реферат.                                                                                     | МР 07                                                                          |                          | МР 03                                                                          |
|                                                                      | Тестирование                                                                                 | МР 09                                                                          |                          | МР 04                                                                          |
| Тема 1.4                                                             | Практическая работа №4. Функции: линейная, обратная пропорциональность, квадратичная функция | МР 11                                                                          |                          | МР 06                                                                          |
| Функции: линейная, обратная пропорциональность, квадратичная функция | Функции: линейная, обратная пропорциональность, квадратичная функция                         | МР 11                                                                          |                          | МР 07                                                                          |
|                                                                      |                                                                                              | МР 11                                                                          |                          | МР 08                                                                          |
|                                                                      |                                                                                              | МР 11                                                                          |                          | МР 09                                                                          |
| Тема 1.5                                                             | Практическая работа №5. Геометрия на плоскости                                               | МР 12                                                                          |                          | МР 10                                                                          |
| Геометрия на плоскости                                               | Геометрия на плоскости                                                                       | МР 12                                                                          |                          | МР 11                                                                          |
| Тема 1.6                                                             | Практическая работа №6. Входная контрольная работа                                           | МР 13                                                                          |                          | МР 12                                                                          |
| Входная контрольная работа                                           | Входная контрольная работа                                                                   | МР 13                                                                          |                          | МР 13                                                                          |
|                                                                      |                                                                                              | МР 14                                                                          |                          | МР 14                                                                          |
| Раздел 2. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции           |                                                                                              |                                                                                |                          |                                                                                |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Тема 2.1<br>Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла | Устный опрос<br>Реферат<br>Собеседование                                                                                                                                          | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ЛР 05<br>ЛР 07<br>ЛР 08<br>ЛР 09<br>МР 01<br>МР 02<br>МР 03<br>МР 06<br>МР 07<br>МР 08<br>МР 09<br>ПР 01<br>ПР 02<br>ПР 03<br>ПР 05<br>ПР 14 |  |  |
| Тема 2.2<br>Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения                             | Практическая работа №7. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Тема 2.3<br>Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Формулы двойного аргумента       | Устный опрос                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Тема 2.4<br>Формулы половинного угла. Формулы понижения степени                                   | Практическая работа №8. Формулы половинного угла. Формулы понижения степени                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Тема 2.5<br>Тригонометрические функции, их свойства и графики                                     | Устный опрос<br>Реферат<br>Собеседование                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Тема 2.6<br>Преобразование графиков тригонометрических функций                                    | Устный опрос<br>Тестирование                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Тема 2.7<br>Описание производственных процессов с помощью графиков функций                        | Практическая работа №9. Описание производственных процессов с помощью графиков функций<br>Практическая работа №10. Описание производственных процессов с помощью графиков функций |                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Тема 2.8<br>Обратные                                                                              | Устный опрос<br>Реферат                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |  |  |

|                                                                                                 |                                                                                                                   |                                                                               |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| тригонометрические функции                                                                      |                                                                                                                   |                                                                               |  |  |
| Тема 2.9<br>Простейшие тригонометрические уравнения                                             | Устный опрос<br>Реферат<br>Тестирование<br>Собеседование                                                          |                                                                               |  |  |
| Тема 2.10<br>Простейшие тригонометрические неравенства                                          | Практическая работа №11.<br>Простейшие тригонометрические неравенства                                             |                                                                               |  |  |
| Тема 2.11<br>Системы тригонометрических уравнений                                               | Устный опрос                                                                                                      |                                                                               |  |  |
| Тема 2.12<br>Контрольная работа по разделу 2 «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции» | Практическая работа №12.<br>Контрольная работа по разделу 2 «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»    |                                                                               |  |  |
| Раздел 3. Степени и корни. Степенная функция                                                    |                                                                                                                   |                                                                               |  |  |
| Тема 3.1<br>Степень.<br>Свойства степени с рациональным и иррациональными показателями          | Устный опрос<br>Реферат<br>Собеседование                                                                          | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ЛР 07<br>ЛР 08 |  |  |
| Тема 3.2<br>Степенные функции, их свойства и графики                                            | Устный опрос<br>Тестирование                                                                                      | ЛР 09<br>МР 01<br>МР 02<br>МР 03<br>МР 06                                     |  |  |
| Тема 3.3<br>Понятие корня n-ой степени из действительного числа.<br>Свойства корня n-ой степени | Устный опрос<br>Собеседование                                                                                     | МР 07<br>ПР 02<br>ПР 03<br>ПР 04<br>ПР 05<br>ПР 14                            |  |  |
| Тема 3.4<br>Преобразование иррациональных выражений                                             | Практическая работа №13.<br>Преобразование иррациональных выражений<br>Практическая работа №14.<br>Преобразование |                                                                               |  |  |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                        | иррациональных выражений                                                                                                                                                        |                                                                                                                            |  |  |
| Тема 3.5<br>Решение иррациональных уравнений и неравенств                              | Практическая работа №15.<br>Решение иррациональных уравнений и неравенств<br>Тестирование                                                                                       |                                                                                                                            |  |  |
| Тема 3.6<br>Контрольная работа по разделу 3<br>«Степени и корни.<br>Степенная функция» | Практическая работа №16.<br>Контрольная работа по разделу 3<br>«Степени и корни.<br>Степенная функция»                                                                          |                                                                                                                            |  |  |
| Раздел 4. Показательная функция                                                        |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |  |  |
| Тема 4.1<br>Показательная функция, ее свойства и график                                | Устный опрос<br>Тестирование<br>Собеседование                                                                                                                                   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05                                                                                  |  |  |
| Тема 4.2<br>Решение показательных уравнений и неравенств                               | Практическая работа №17.<br>Решение показательных уравнений и неравенств<br>Практическая работа №18.<br>Решение показательных уравнений и неравенств<br>Реферат<br>Тестирование | ОК 06<br>ОК 07<br>ЛР 05<br>ЛР 07<br>ЛР 09<br>МР 01<br>МР 02<br>МР 06<br>МР 07<br>МР 09<br>МР 11<br>ПР 01<br>ПР 02<br>ПР 03 |  |  |
| Тема 4.3<br>Системы показательных уравнений                                            | Практическая работа №19.<br>Системы показательных уравнений                                                                                                                     |                                                                                                                            |  |  |
| Тема 4.4<br>Контрольная работа по разделу 4<br>«Показательная функция»                 | Практическая работа №20.<br>Контрольная работа по разделу 4<br>«Показательная функция»                                                                                          |                                                                                                                            |  |  |
| Раздел 5. Логарифмы. Логарифмическая функция                                           |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |  |  |
| Тема 5.1<br>Логарифм числа.<br>Свойства логарифмов                                     | Практическая работа №21.<br>Логарифм числа.<br>Свойства логарифмов<br>Реферат<br>Тестирование                                                                                   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07                                                                |  |  |

|                                                                                  |                                                                                                                        |       |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|--|
|                                                                                  | Собеседование                                                                                                          | ЛР 05 |  |  |
| Тема 5.2<br>Логарифмическая функция, ее свойства                                 | Устный опрос<br>Собеседование                                                                                          | ЛР 07 |  |  |
| Тема 5.3<br>Решение логарифмических уравнений и неравенств                       | Практическая работа №22.<br>Решение логарифмических уравнений и неравенств<br>Тестирование<br>Собеседование            | ЛР 09 |  |  |
| Тема 5.4<br>Системы логарифмических уравнений                                    | Практическая работа №23.<br>Системы логарифмических уравнений                                                          | МР 01 |  |  |
| Тема 5.5<br>Логарифмы в природе и технике                                        | Практическая работа №24.<br>Логарифмы в природе и технике<br>Практическая работа №25.<br>Логарифмы в природе и технике | МР 02 |  |  |
| Тема 5.6<br>Контрольная работа по разделу 5 «Логарифмы. Логарифмическая функция» | Практическая работа №26.<br>Контрольная работа по разделу 5 «Логарифмы. Логарифмическая функция»                       | МР 04 |  |  |
| Раздел 6. Уравнения и неравенства                                                |                                                                                                                        | МР 06 |  |  |
| Тема 6.1<br>Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения          | Практическая работа №27.<br>Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения<br>Реферат<br>Собеседование    | МР 07 |  |  |
| Тема 6.2<br>Графический метод решения уравнений, неравенств                      | Практическая работа №28.<br>Графический метод решения уравнений, неравенств                                            | МР 08 |  |  |
| Тема 6.3<br>Уравнения и неравенства с модулем                                    | Практическая работа №29.<br>Уравнения и неравенства с модулем                                                          | МР 09 |  |  |
| Тема 6.4<br>Уравнения и неравенства с                                            | Практическая работа №30.<br>Уравнения и                                                                                | ПР 01 |  |  |
|                                                                                  |                                                                                                                        | ПР 02 |  |  |
|                                                                                  |                                                                                                                        | ПР 03 |  |  |
|                                                                                  |                                                                                                                        | ПР 05 |  |  |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| параметрами                                                                         | неравенства с параметрами                                                                                                                                                                                                           | ПР 14                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| Тема 6.5<br>Текстовые задачи профессионального содержания                           | Практическая работа №31.<br>Текстовые задачи профессионального содержания<br>Практическая работа №32.<br>Текстовые задачи профессионального содержания<br>Практическая работа №33.<br>Текстовые задачи профессионального содержания |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Тема 6.6<br>Контрольная работа по разделу 6 «Уравнения и неравенства»               | Практическая работа №34.<br>Контрольная работа по разделу 6 «Уравнения и неравенства»                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Раздел 7. Производная функции, ее применение                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Тема 7.1<br>Числовая последовательность.<br>Вычисление пределов последовательностей | Устный опрос<br>Собеседование                                                                                                                                                                                                       | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ЛР 05<br>ЛР 07<br>ЛР 08<br>ЛР 09<br>МР 02<br>МР 03<br>МР 04<br>МР 06<br>МР 07<br>МР 08<br>МР 09<br>МР 11<br>ПР 01<br>ПР 04<br>ПР 05<br>ПР 12<br>ПР 14 |  |  |
| Тема 7.2<br>Понятие о производной функции                                           | Практическая работа №35.<br>Понятие о производной функции<br>Реферат                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Тема 7.3<br>Формулы и правила дифференцирования                                     | Практическая работа №36.<br>Формулы и правила дифференцирования<br>Тестирование<br>Собеседование                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Тема 7.4<br>Производная сложной функции                                             | Устный опрос                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Тема 7.5<br>Понятие о непрерывности функции.<br>Метод интервалов                    | Устный опрос                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Тема 7.6<br>Физический и геометрический смысл производной                | Практическая работа №37.<br>Физический и геометрический смысл производной<br>Тестирование                                                                                                                                                                            |  |  |  |
| Тема 7.7<br>Уравнение касательной к графику функции                      | Практическая работа №38.<br>Уравнение касательной к графику функции                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| Тема 7.8<br>Монотонность функции.<br>Точки экстремума                    | Практическая работа №39.<br>Монотонность функции. Точки экстремума<br>Тестирование                                                                                                                                                                                   |  |  |  |
| Тема 7.9<br>Исследование функций и построение их графиков                | Практическая работа №40.<br>Исследование функций и построение их графиков                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
| Тема 7.10<br>Наибольшее и наименьшее значения функции                    | Практическая работа №41.<br>Наибольшее и наименьшее значения функции                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
| Тема 7.11<br>Нахождение оптимального результата с помощью производной    | Практическая работа №42.<br>Нахождение оптимального результата с помощью производной<br>Практическая работа №43.<br>Нахождение оптимального результата с помощью производной<br>Практическая работа №44.<br>Нахождение оптимального результата с помощью производной |  |  |  |
| Тема 7.12<br>Контрольная работа по разделу 7<br>«Производная функции, ее | Практическая работа №45.<br>Контрольная работа по разделу 7<br>«Производная функции, ее                                                                                                                                                                              |  |  |  |

|                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                      |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|
| применение»                                                                                        | применение»                                                                                                                        |                                                                      |  |  |
| Раздел 8. Первообразная функции, ее применение                                                     |                                                                                                                                    |                                                                      |  |  |
| Тема 8.1<br>Первообразная<br>функция.<br>Правила<br>нахождения<br>первообразных                    | Практическая<br>работа №46.<br>Первообразная<br>функция. Правила<br>нахождения<br>первообразных                                    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06                   |  |  |
| Тема 8.2<br>Площадь<br>криволинейной<br>трапеции.<br>Формула<br>Ньютона-<br>Лейбница               | Практическая<br>работа №47.<br>Площадь<br>криволинейной<br>трапеции. Формула<br>Ньютона-Лейбница                                   | ОК 07<br>ЛР 07<br>ЛР 08<br>ЛР 09<br>МР 02<br>МР 03<br>МР 06          |  |  |
| Тема 8.3<br>Неопределенн<br>ый и<br>определенный<br>интегралы                                      | Практическая<br>работа №48.<br>Неопределенный и<br>определенный<br>интегралы<br>Реферат<br>Тестирование                            | МР 07<br>МР 11<br>ПР 01<br>ПР 03<br>ПР 04<br>ПР 06                   |  |  |
| Тема 8.4<br>Определенный<br>интеграл в<br>жизни                                                    | Практическая<br>работа №49.<br>Определенный<br>интеграл в жизни<br>Практическая<br>работа №50.<br>Определенный<br>интеграл в жизни |                                                                      |  |  |
| Тема 8.5<br>Контрольная<br>работа по<br>разделу 8<br>«Первообразна<br>я функции, ее<br>применение» | Практическая<br>работа №51.<br>Контрольная<br>работа по разделу 8<br>«Первообразная<br>функции, ее<br>применение»                  |                                                                      |  |  |
| Раздел 9. Множества. Элементы теории графов                                                        |                                                                                                                                    |                                                                      |  |  |
| Тема 9.1<br>Множества.<br>Действия над<br>множествами.<br>Диаграммы<br>Венна                       | Устный опрос                                                                                                                       | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06                   |  |  |
| Тема 9.2<br>Графы.<br>Основные<br>понятия и виды                                                   | Устный опрос                                                                                                                       | ОК 07<br>ЛР 07<br>ЛР 08<br>ЛР 09                                     |  |  |
| Тема 9.3<br>Множество и<br>графы.<br>Решение<br>прикладных<br>задач                                | Практическая<br>работа №52.<br>Множество и<br>графы. Решение<br>прикладных задач<br>Практическая<br>работа №53.<br>Множество и     | ЛР 13<br>ЛР 14<br>МР 01<br>МР 02<br>МР 03<br>МР 07<br>МР 08<br>МР 09 |  |  |

|                                                                                 |                                                                                                                                                          |                                                                               |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                 | графы. Решение прикладных задач                                                                                                                          | МР 11<br>ПР 07<br>ПР 08<br>ПР 14                                              |  |  |
| Тема 9.4<br>Контрольная работа по разделу 9 «Множества. Элементы теории графов» | Практическая работа №54. Контрольная работа по разделу 9 «Множества. Элементы теории графов»                                                             |                                                                               |  |  |
| Раздел 10. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей             |                                                                                                                                                          |                                                                               |  |  |
| Тема 10.1<br>Основные понятия комбинаторики                                     | Устный опрос<br>Реферат<br>Тестирование<br>Собеседование                                                                                                 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04                                              |  |  |
| Тема 10.2<br>Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей    | Устный опрос<br>Тестирование<br>Собеседование                                                                                                            | ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ЛР 07<br>ЛР 08<br>ЛР 09<br>ЛР 13<br>ЛР 14          |  |  |
| Тема 10.3<br>Вероятность в профессиональных задачах                             | Практическая работа №55. Вероятность в профессиональных задачах<br>Практическая работа №56. Вероятность в профессиональных задачах                       | МР 01<br>МР 02<br>МР 03<br>МР 04<br>МР 06<br>МР 07<br>МР 08<br>МР 09<br>МР 11 |  |  |
| Тема 10.4<br>Дискретная случайная величина, закон ее распределения              | Устный опрос                                                                                                                                             | ПР 01<br>ПР 07<br>ПР 08<br>ПР 14                                              |  |  |
| Тема 10.5<br>Задачи математической статистики                                   | Практическая работа №57. Задачи математической статистики<br>Реферат<br>Собеседование                                                                    |                                                                               |  |  |
| Тема 10.6<br>Составление таблиц и диаграмм на практике                          | Практическая работа №58. Составление таблиц и диаграмм на практике<br>Практическая работа №59. Составление таблиц и диаграмм на практике<br>Практическая |                                                                               |  |  |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                  |                                                             |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                                                | работа №60.<br>Составление<br>таблиц и диаграмм<br>на практике                                                                                                                                   |                                                             |  |  |
| Тема 10.7<br>Контрольная<br>работа по<br>разделу 10<br>«Элементы<br>комбинаторики<br>, статистики и<br>теории<br>вероятностей» | Практическая<br>работа №61.<br>Контрольная<br>работа по разделу<br>10 «Элементы<br>комбинаторики,<br>статистики и<br>теории<br>вероятностей»                                                     |                                                             |  |  |
| Раздел 11. Прямые и плоскости в пространстве                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                             |  |  |
| Тема 11.1<br>Основные<br>понятия<br>стереометрии.<br>Расположение<br>прямых и<br>плоскостей                                    | Устный опрос<br>Реферат<br>Собеседование                                                                                                                                                         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07 |  |  |
| Тема 11.2<br>Параллельност<br>ь прямых,<br>прямой и<br>плоскости,<br>плоскостей                                                | Практическая<br>работа №62.<br>Параллельность<br>прямых, прямой и<br>плоскости,<br>плоскостей                                                                                                    | ЛР 05<br>ЛР 09<br>МР 02<br>МР 03<br>МР 04<br>МР 06          |  |  |
| Тема 11.3<br>Перпендикуляр<br>ность прямых,<br>прямой и<br>плоскости,<br>плоскостей                                            | Устный опрос<br>Собеседование                                                                                                                                                                    | МР 07<br>МР 08<br>МР 09<br>ПР 01<br>ПР 09                   |  |  |
| Тема 11.4<br>Теорема о трех<br>перпендикуляр<br>ах. Решение<br>задач                                                           | Практическая<br>работа №63.<br>Теорема о трех<br>перпендикулярах.<br>Решение задач                                                                                                               |                                                             |  |  |
| Тема 11.5<br>Параллельные,<br>перпендикуляр<br>ные и<br>скрещивающие<br>ся прямые                                              | Практическая<br>работа №64.<br>Параллельные,<br>перпендикулярные<br>и скрещивающиеся<br>прямые<br>Практическая<br>работа №65.<br>Параллельные,<br>перпендикулярные<br>и скрещивающиеся<br>прямые |                                                             |  |  |
| Тема 11.6<br>Контрольная<br>работа по<br>разделу 11<br>«Прямые и<br>плоскости в                                                | Практическая<br>работа №66.<br>Контрольная<br>работа по разделу<br>11 «Прямые и<br>плоскости в                                                                                                   |                                                             |  |  |

|                                                                                |                                                                                                                                          |                                                    |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|--|
| пространстве»                                                                  | пространстве»<br>Тестирование                                                                                                            |                                                    |  |  |
| Раздел 12. Многогранники и тела вращения                                       |                                                                                                                                          |                                                    |  |  |
| Тема 12.1<br>Многогранник.<br>Вершины,<br>ребра, грани<br>многогранника        | Устный опрос<br>Реферат<br>Собеседование                                                                                                 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05          |  |  |
| Тема 12.2<br>Призма, ее<br>составляющие.<br>Сечения<br>призмы. Виды<br>призмы  | Устный опрос<br>Тестирование                                                                                                             | ОК 06<br>ОК 07<br>ЛР 05<br>ЛР 09<br>МР 02<br>МР 04 |  |  |
| Тема 12.3<br>Параллелепипе<br>д, куб. Сечение<br>куба,<br>параллелепипе<br>да  | Устный опрос                                                                                                                             | МР 06<br>МР 07<br>МР 08<br>МР 11<br>ПР 10<br>ПР 11 |  |  |
| Тема 12.4<br>Пирамида, ее<br>сечение.<br>Правильная и<br>усечённая<br>пирамида | Устный опрос                                                                                                                             | ПР 12                                              |  |  |
| Тема 12.5<br>Боковая и<br>полная<br>поверхность<br>призмы,<br>пирамиды         | Практическая<br>работа №67.<br>Боковая и полная<br>поверхность<br>призмы, пирамиды                                                       |                                                    |  |  |
| Тема 12.6<br>Симметрия в<br>кубе,<br>параллелепипе<br>де, призме,<br>пирамиде  | Устный опрос                                                                                                                             |                                                    |  |  |
| Тема 12.7<br>Примеры<br>симметрий в<br>профессии                               | Практическая<br>работа №68.<br>Примеры<br>симметрий в<br>профессии<br>Практическая<br>работа №69.<br>Примеры<br>симметрий в<br>профессии |                                                    |  |  |
| Тема 12.8<br>Правильные<br>многогранники<br>и их свойства                      | Устный опрос<br>Тестирование                                                                                                             |                                                    |  |  |
| Тема 12.9<br>Цилиндр и его<br>элементы.<br>Сечение                             | Устный опрос<br>Тестирование                                                                                                             |                                                    |  |  |

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|--|
| цилиндра                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |  |  |
| Тема 12.10<br>Конус и его<br>элементы.<br>Сечение конуса                                                          | Устный опрос<br>Тестирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |  |  |
| Тема 12.11<br>Усеченный<br>конус. Сечение<br>усеченного<br>конуса                                                 | Устный опрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |  |  |
| Тема 12.12<br>Шар и сфера,<br>их сечения                                                                          | Устный опрос<br>Тестирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |  |  |
| Тема 12.13<br>Объем тела.<br>Отношение<br>объемов<br>подобных тел                                                 | Практическая<br>работа №70. Объем<br>тела. Отношение<br>объемов подобных<br>тел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |  |  |
| Тема 12.14<br>Объемы и<br>площади<br>поверхностей<br>тел                                                          | Устный опрос<br>Реферат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |  |  |
| Тема 12.15<br>Комбинации<br>многограннико<br>в и тел<br>вращения.<br>Геометрически<br>е комбинации<br>на практике | Практическая<br>работа №71.<br>Комбинации<br>многогранников и<br>тел вращения.<br>Геометрические<br>комбинации на<br>практике<br>Практическая<br>работа №72.<br>Комбинации<br>многогранников и<br>тел вращения.<br>Геометрические<br>комбинации на<br>практике<br>Практическая<br>работа №73.<br>Комбинации<br>многогранников и<br>тел вращения.<br>Геометрические<br>комбинации на<br>практике |       |  |  |
| Тема 12.16<br>Контрольная<br>работа по<br>разделу 12<br>«Многогранник<br>и и тела<br>вращения»                    | Практическая<br>работа №74.<br>Контрольная<br>работа по разделу<br>12<br>«Многогранники и<br>тела вращения»                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |  |  |
| Раздел 13. Координаты и векторы                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |  |  |
| Тема 13.1                                                                                                         | Практическая                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОК 01 |  |  |

|                                                                                            |                                                                                                                                                       |                                                                                                          |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах                       | работа №75.<br>Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах                                                                   | ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07                                                       |  |  |
| Тема 13.2<br>Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | Практическая работа №76.<br>Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов<br>Реферат<br>Тестирование<br>Собеседование | ЛР 05<br>ЛР 09<br>МР 02<br>МР 04<br>МР 06<br>МР 07<br>МР 08<br>МР 11<br>ПР 11<br>ПР 12<br>ПР 13<br>ПР 14 |  |  |
| Тема 13.3<br>Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости                     | Практическая работа №77.<br>Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости                                                                 |                                                                                                          |  |  |
| Тема 13.4<br>Контрольная работа по разделу 13 «Координаты и векторы»                       | Практическая работа №78.<br>Контрольная работа по разделу 13 «Координаты и векторы»                                                                   |                                                                                                          |  |  |

## **2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и критерии оценки**

### **Темы рефератов**

по дисциплине «Математика»

#### **Раздел 1. Повторение курса математики основной школы**

##### **Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования**

###### **Процентные вычисления**

1. Числа и действия над ними.
2. История цифр и чисел.
3. Обозначение чисел у разных народов мира.
4. Простые и сложные проценты.
5. Проценты вокруг нас.
6. Решение задач на проценты.

##### **Тема 1.3. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств**

1. Квадратные уравнения и методы их решения.
2. Линейные уравнения и неравенства.
3. Решение систем уравнений и неравенств.
4. Метод интервалов и его применение.
5. Решение текстовых задач при помощи уравнений.

#### **Раздел 2. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции**

##### **Тема 2.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа.**

###### **Рadianная и градусная мера угла**

1. История тригонометрии.
2. Тригонометрия в жизни человека.
3. Градусы, радианы и их соотношение.
4. Радианная мера угла. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа.

##### **Тема 2.5. Тригонометрические функции, их свойства и графики**

1. Функция  $y=\sin x$ , ее свойства и график.
2. Функция  $y=\cos x$ , ее свойства и график.
3. Функция  $y=\operatorname{tg} x$ , ее свойства и график.
4. Функция  $y=\sin x$ , ее свойства и график.

##### **Тема 2.8. Обратные тригонометрические функции**

1. Функция  $y=\arcsin x$ , ее свойства и график.
2. Функция  $y=\arccos x$ , ее свойства и график.
3. Функция  $y=\operatorname{arctg} x$ , ее свойства и график.
4. Функция  $y=\arcsin x$ , ее свойства и график.

## **Тема 2.9. Простейшие тригонометрические уравнения**

Тригонометрические уравнения и способы их решения.

Однородные тригонометрические уравнения и их решение.

Решение уравнений вида  $\sin x = a$ .

Решение уравнений вида  $\cos x = a$ .

Решение уравнений вида  $\operatorname{tg} x = a$ .

Решение уравнений вида  $\operatorname{ctg} x = a$ .

## **Раздел 3. Степени и корни. Степенная функция**

### **Тема 3.1. Степень. Свойства степени с рациональными и действительными показателями**

1. Степени и их свойства.
2. Свойства степеней с рациональным показателем.
3. Свойства степеней с действительным показателем.

## **Раздел 4. Показательная функция**

### **Тема 4.2. Решение показательных уравнений и неравенств**

1. Показательные уравнения и методы их решения.
2. Показательные неравенства и их решение.

## **Раздел 5. Логарифмы. Логарифмическая функция**

### **Тема 5.1. Логарифм числа. Свойства логарифмов**

1. Логарифм и его свойства.
2. Понятие десятичного логарифма, его свойства.
3. Понятие натурального логарифма, его свойства.

## **Раздел 6. Уравнения и неравенства**

### **Тема 6.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения**

1. Понятие равносильных уравнений и неравенств.
2. Общие методы решения уравнений и неравенств.
3. Решение задач при помощи уравнений.
4. Решение уравнений с параметрами.
5. Решение уравнений графическим методом.

## **Раздел 7. Производная функции, ее применение**

### **Тема 7.2. Понятие о производной функции**

1. Сущность и понятие производной.
2. Производная в профессии и жизни.
3. Использование производной в смежных дисциплинах.

## **Раздел 8. Первообразная функции, ее применение**

### **Тема 8.3. Неопределенный и определенный интегралы**

1. Интеграл: сущность, формула Ньютона-Лейбница.

2. Интеграл и площадь криволинейной трапеции.
3. Вычисление площадей при помощи интеграла.

## **Раздел 10. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

### **Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики**

1. Комбинаторика и основные ее понятия.
2. Основные формулы комбинаторики и примеры решения задач.
3. Перестановки, размещения и сочетания: примеры использования формул.

### **Тема 10.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей**

1. Понятие случайного события и теория вероятностей.
2. Вероятность случайного события.
3. Сложение и умножение вероятностей.
4. Совместные и несовместные события и их примеры.

### **Тема 10.5. Задачи математической статистики**

1. Математическая статистика и ее методы.
2. Элементы статистики в математике.

## **Раздел 11. Прямые и плоскости в пространстве**

### **Тема 11.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей**

1. Стереометрия как раздел геометрии
2. Основные фигуры и геометрические тела в пространстве
3. Аксиомы стереометрии
4. Прямые и плоскости в пространстве
5. Взаимное расположение прямых в пространстве

## **Раздел 12. Многогранники и тела вращения**

### **Тема 12.1. Многогранник. Вершины, ребра, грани многогранника**

1. Многогранники и их элементы
2. Многогранники в природе
3. Роль многогранников в жизни человека
4. Многогранники в архитектуре и искусстве

### **Тема 12.14. Объемы и площади поверхностей тел**

1. Формулы нахождения площадей поверхностей геометрических тел и их использование
2. Формулы нахождения объемов геометрических тел и их использование
3. Тела вращения вокруг нас

## **Раздел 13. Координаты и векторы**

## **Тема 13.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов**

1. Прямоугольная система координат в пространстве
2. Векторы в пространстве и действия над ними
3. Скалярное произведение в пространстве
4. Компланарность векторов
5. Примеры решения задач на векторы

### **Критерии оценивания:**

Оценка «отлично» выставляется студенту за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется; владение понятийным аппаратом, умение использовать биографические материалы, а также литературоведческую и критическую литературу, давать доказательную и убедительную оценку освещаемому вопросу, свободно и целенаправленно использовать конкретные понятия теории литературы, активно и целесообразно использовать различные виды справочной литературы, высказывать в письменной форме и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение материала, качественное внешнее оформление.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания при освещении излагаемого материала, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно излагает материал; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ от выполнения данной работы.

# Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине «Математика»

## Задания для проведения контрольного среза №1 за 1 семестр

### Вариант 1

1. Вычислить: а)  $\cos 780^\circ$ ;

б)  $\sin \frac{13\pi}{6}$ ;

в)  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;

г)  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = 0,28$  и  $0 < \alpha < \pi$ ;

д)  $\frac{\sin 75^\circ + \sin 45^\circ}{\sin 285^\circ}$ ;

е)  $16 \cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x$ , если  $x = \frac{\pi}{6}$ ;

ж)  $\frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha}$ , если  $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2}$ .

2. Упростить выражение: а)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ ;

б)  $\sin 915^\circ \cos \beta - \sin \beta \sin 645^\circ$ ;

в)  $\frac{1}{2} \sin(540^\circ + \beta) \sin(\beta + 810^\circ)$ ;

г)  $\sin 3\alpha \cos 2\alpha + \sin 2\alpha \cos 3\alpha - \cos(2\pi - \alpha)$ ;

д)  $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos(-\alpha)}$ ;

е)  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha}$ ;

ж)  $4 \sin 10^\circ \cos 50^\circ \cos 40^\circ$ .

3. Решить уравнение: а)  $\cos(\pi + x) = \sin \frac{\pi}{2}$ ;

б)  $\sin 5x \cos 4x - \cos 5x \sin 4x = 1$ .

4. Доказать тождество: а)  $\frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} = \frac{1 + \sin \alpha}{\cos \alpha}$ ;

б)  $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$ ;

в)  $\frac{1 - 2 \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha$ .

## Вариант 2

1. Вычислить: а)  $\sin 780^\circ$ ;

б)  $\cos \frac{13\pi}{6}$ ;

в)  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;

г)  $\sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;

д)  $\frac{\sin 70^\circ + \sin 20^\circ}{\cos 205^\circ}$ ;

е)  $16 \sin x \sin 2x \sin 4x \sin 8x$ , если  $x = \frac{\pi}{6}$ ;

ж)  $\frac{4 \sin 2\alpha + 5 \cos 2\alpha}{2 \sin 2\alpha - 3 \cos 2\alpha}$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{3}$ .

2. Упростить выражение: а)  $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$ ;

б)  $\sin 605^\circ \cos \beta + \sin \beta \sin 835^\circ$ ;

в)  $\frac{1}{4} \sin(405^\circ + \beta) \cos(\beta + 765^\circ)$ ;

г)  $\sin 4\alpha \cos 3\alpha + \sin 3\alpha \cos 4\alpha - \sin(6\pi - \alpha)$ ;

д)  $\frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(2\pi + \alpha)}{2 \cos(-\alpha) \sin(-\alpha) + 1}$ ;

е)  $\frac{\sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}$ ;

ж)  $4 \sin 15^\circ \cos 15^\circ \sin 100^\circ$ .

3. Решить уравнение: а)  $\sin(\pi + x) = \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ ;

б)  $\cos 4x \sin 3x + \sin 4x \cos 3x = 1$ .

4. Доказать тождество: а)  $\frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}$ ;

б)  $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4 \sin 2\alpha$ ;

в)  $\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin \alpha \cos \alpha$ .

## Задания для проведения контрольной работы за первый семестр

### Вариант 1

№1. Упростите выражение:

1.  $(\sin x + \cos x)^2 - 1$

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

$$3. \frac{\sin^4 x + \sin^2 x \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

№2. Преобразуйте выражение:

$$1. \left( \frac{a+2}{\sqrt{2a}} - \frac{a}{\sqrt{2a+2}} + \frac{2}{a-\sqrt{2a}} \right) \cdot \frac{\sqrt{a}-\sqrt{2}}{a+2}$$

$$2. \frac{c-1}{c^{\frac{3}{4}}+c^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{c^{\frac{1}{2}}+c^{\frac{1}{4}}}{c^{\frac{1}{2}}+1} \cdot c^{\frac{1}{4}} + 1$$

$$3. \frac{\lg 8 + \lg 18}{2\lg 2 + \lg 3}$$

№3. Решите уравнение

$$1. \sqrt{x^2 + 2x + 10} = 2x - 1$$

$$2. \cos \left( \frac{\pi}{4} + x \right) + \cos \left( \frac{\pi}{4} - x \right) = 1$$

$$3. 0,2^{x^2-16x-37,5} = 5\sqrt{5}$$

$$4. \log_3 \sqrt{x-5} + \log_3 \sqrt{2x-3} = 1$$

## Вариант 2

№1. Упростите выражение

$$1. (\cos 2x + 1) \operatorname{tg}^2 x - 1$$

$$2. \frac{1 + \operatorname{ctg}^2(-x)}{\operatorname{tg}^2(x - \pi)} \cdot \frac{\operatorname{ctg} \left( \frac{3\pi}{2} - x \right)}{\operatorname{ctg}(\pi + x)}$$

$$3. \frac{\sin^3 x \cos x + \cos^3 x \sin x}{\cos^2 x}$$

№2. Преобразуйте выражение:

$$1. \left( \frac{a\sqrt{a}+b\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) \left( \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{a+b} \right)^2$$

$$2. \frac{3(ab)^{\frac{1}{2}}-3b}{a-b} + \frac{\left( a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}} \right)^3 + 2a^{\frac{3}{2}}+b^{\frac{3}{2}}}{a^{\frac{3}{2}}+b^{\frac{3}{2}}}$$

$$3. \frac{3\lg 2 + 3\lg 5}{\lg 13 - \lg 130}$$

№3. Решите уравнение

$$1. \sqrt{17 + 2x - 3x^2} = x + 1$$

$$2. \sin \left( \frac{\pi}{6} + x \right) - \sin \left( \frac{\pi}{6} - x \right) = \sqrt{3}$$

$$3. 2^{x^2-6x+0,5} = \frac{1}{16\sqrt{2}}$$

$$4. \frac{1}{2} \lg(2x - 1) = 1 - \lg \sqrt{x - 9}$$

### Задания для проведения контрольного среза за 2 семестр

#### Вариант 1

№1. Вычислите производную:

$$1. f(x) = 2x^2 + 4x^4 + 6x + 3$$

$$2. f(x) = \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} - \frac{3}{x^3}$$

$$3. f(x) = (8x - 10)^3$$

$$4. f(x) = \cos \frac{x}{5}$$

$$5. f(x) = \frac{1}{(5-4x)^5}$$

№2. Найдите координаты точек касания, в которых касательные к графику функции  $y = 2x^2 + x + 4$  имеют угловой коэффициент, равный 1

№3. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = 3x^2 - 4x - 2$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$

№4. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^3 - 27t$ . Найдите ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

№5. Найдите общий вид первообразных для функции:

$$1. f(x) = 3x + 5x^5 + 6x^6 - 2$$

$$2. f(x) = \frac{1}{x^2} + \frac{2}{x^3} - \sqrt{x}$$

$$3. f(x) = (5x - 3)^5$$

$$4. f(x) = \sin \left( 2x - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$5. f(x) = \frac{2}{(4x+3)^4}$$

№ 6. Вычислите интегралы:

$$1. \int_{-1}^1 x^3 dx$$

$$2. \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$$

$$3. \int_1^2 (1 + 2x) dx$$

#### Вариант 2

№1. Вычислите производную:

$$1. f(x) = 3x^2 + 6x^4 + 8x + 100$$

$$2. f(x) = \frac{4}{x} + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^8}$$

$$3. f(x) = (4x - 5)^6$$

$$4. f(x) = \sin 10x$$

$$5. f(x) = \frac{1}{(1-2x)^3}$$

№2. Найдите координаты точек касания, в которых касательные к графику функции  $y = x^2 + 2x - 1$  имеют угловой коэффициент, равный 2

№3. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 5x + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$

№4. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 8t^2 - 2t^3$ . Найдите ускорение точки в момент времени  $t = 1$  с

№5. Найдите общий вид первообразных для функции:

$$1. f(x) = 6x + 3x^3 + 2x^4 - 9$$

$$2. f(x) = \frac{6}{x^4} + \frac{8}{x^5} - 2\sqrt{x}$$

$$3. f(x) = (4x - 13)^6$$

$$4. f(x) = \cos\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$5. f(x) = \frac{4}{(2x+10)^6}$$

№6. Вычислите интегралы:

$$1. \int_{-1}^1 x^5 dx$$

$$2. \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$$

$$3. \int_1^2 (4 + 2x) dx$$

### Критерии оценивания:

Оценку «отлично» студент получает, если:

- обстоятельно и с теоретическим обоснованием решает данную контрольную работу;
- может обосновать свое решение, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «хорошо» студент получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно решено задание;
- при решении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- может обосновать свое решение, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «удовлетворительно» студент получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно решено задание;
- при решении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку «неудовлетворительно» студент получает, если:

- студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определение понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

### Задания для проведения текущего контроля

#### Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

#### Тема 1.6. Входная контрольная работа

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения  $a^2 - b^2$ :

А)  $a^2 - 2ab + b^2$ ; Б)  $(a - b)(a + b)$ ; В)  $a^2 + 2ab - b^2$ ; Г)  $(a - b)(a - b)$

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

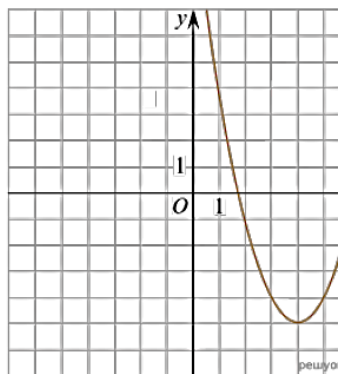
А)  $S = a * b$ ; Б)  $S = (a * b) / 2$ ; В)  $S = 2a * b$ ; Г)  $S = (a * b) / 3$ .

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{10}{17}$  и  $\frac{5}{8}$ ?

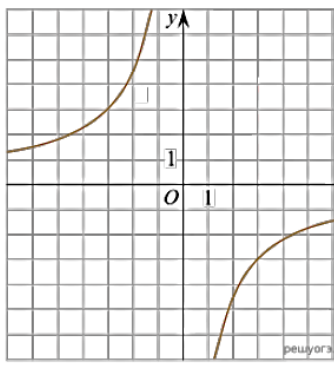
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3):

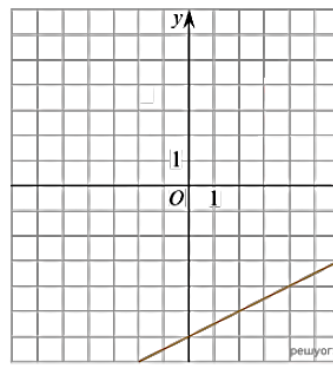
1)



2)



3)



А)  $y = \frac{1}{2}x - 6$ ; Б)  $y = x^2 - 8x + 11$ ; В)  $y = -\frac{9}{x}$ ; Г)  $y = x + 5$ .

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Вычислите  $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$

6. (2 балла) Решите уравнение  $x^2 - 7x + 10 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

8. (2 балла) Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки AN = 2 и ND = 32. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

**Эталоны ответов:**

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5   | 6 | 7 | 8   |
|---------------|---|---|---|---|-----|---|---|-----|
| Ответ         | Б | Б | В | А | 2,7 | 2 | 9 | 816 |

## **Раздел 2. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции**

### **Тема 2.12. Контрольная работа по разделу 2 «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»**

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) В  $\triangle ABC$   $\sin C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?

А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.

2. (1 балл) Углом какой четверти является угол  $\alpha = 400^\circ$ ?

А) I; Б) II; В) III; Г) IV.

3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?

А)  $y = \sin x$ ; Б)  $y = \cos x$ ; В)  $y = \tan x$ ; Г)  $y = \cot x$ .

4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения  $\cos x = \frac{1}{2}$ ?

А)  $x = \frac{\pi}{6}$ ; Б)  $x = \frac{\pi}{3}$ ; В)  $x = \frac{\pi}{2}$ ; Г)  $x = \frac{2\pi}{3}$ .

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Вычислите:  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .

6. (2 балла) Найдите значение выражения  $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$

7. (2 балла) Докажите тождество:  $2\sin(\pi/2 + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) = \cos \alpha$ .

8. (2 балла) Решите уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

**Эталоны ответов:**

|               |   |   |   |   |   |        |   |                                            |
|---------------|---|---|---|---|---|--------|---|--------------------------------------------|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6      | 7 | 8                                          |
| Ответ         | Б | А | В | Б | 1 | $2\pi$ | - | $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ |

**Раздел 3. Степени и корни. Степенная функция****Тема 3.6. Контрольная работа по разделу 3 «Степени и корни. Степенная функция»**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.

2. (1 балл) Определите корень уравнения  $x^3=125$   
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.

3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$   
А) 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$ ; Б) 2;  $\sqrt[4]{17}$ ;  $\sqrt[3]{5}$ ; В)  $\sqrt[3]{5}$ ; 2;  $\sqrt[4]{17}$ ; Г)  $\sqrt[4]{17}$ ; 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;

4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?  
А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$  при  $a=7$ .

6. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{(\sqrt{12}+\sqrt{8})^2}{10+\sqrt{96}}$ .

7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $I = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение  $\sqrt{-32-x} = 2$ .

**Эталоны ответов:**

|               |   |   |   |   |    |   |      |     |
|---------------|---|---|---|---|----|---|------|-----|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 7    | 8   |
| Ответ         | Б | Г | В | В | 49 | 2 | 0,18 | -36 |

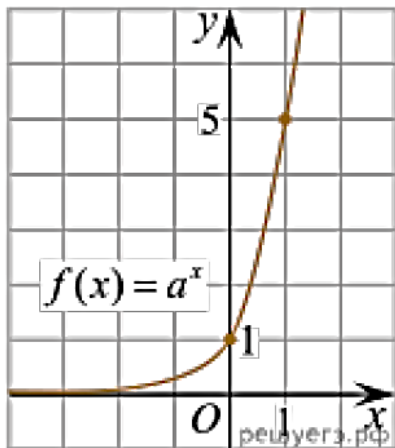
**Раздел 4. Показательная функция****Тема 4.4. Контрольная работа по разделу 4 «Показательная функция»**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  бывает на всей области определения?

А)  $a=\frac{4}{3}$ ; Б)  $a=8,25$ ; В)  $a=\frac{1}{8}$ ; Г)  $a=\sqrt{3}$ .

2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



А) 25; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой:  $f(x)=(\frac{1}{2})^x$ . Чему равно  $f(-2)$ ?

А)  $-\frac{1}{4}$ ; Б) -4; В) 4; Г)  $\sqrt{2}$ .

4. (1 балл) Корень уравнения  $(\frac{1}{9})^{x-13} = 3$ ?

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $3^{x+2}-5 \cdot 3^x=12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$  где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

**Эталоны ответов:**

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  |
|---------------|---|---|---|---|---|---|----|----|
| Ответ         | В | А | В | А | 1 | 2 | -4 | 21 |

## Раздел 5. Логарифмы. Логарифмическая функция

### Тема 5.6. Контрольная работа по разделу 5 «Логарифмы. Логарифмическая функция»

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?

А)  $f(x)=\log_5 x$ ; Б)  $f(x)=0,7^x$ ; В)  $f(x)=x^2$ ; Г)  $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$ .

2. (1 балл) Укажите область определения функции  $f(x)=\lg \frac{2x-3}{x+7}$

А)  $(-7; 1,5)$ ; Б)  $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$ ; В)  $(-1,5; 7)$ ; Г)  $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$ .

3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания:  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ .

А)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ; Б)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;

В)  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} 4$ ; Г)  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 4$ .

4. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_4(5 - x) = 2$ .

А) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Определите значение выражения  $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$ .

6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:  $\log_3(6x - 4) > 2$ .

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 8 \ln(x + 7) - 8x + 3$

8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_{\text{п}}=15^\circ$  через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды  $m = 0,6$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной температуры  $T_{\text{в}}=91^\circ$  до температуры  $T$ , причём  $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}}-T_{\text{п}}}{T-T_{\text{п}}}$ , где  $c = 4200 \frac{\text{Вт}\cdot\text{с}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$  — теплоёмкость

воды,  $\gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot^\circ\text{C}}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,8$  — постоянная.

Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

**Эталоны ответов:**

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  |
|---------------|---|---|---|---|---|---|----|----|
| Ответ         | А | Г | А | Б | 5 | 3 | -6 | 34 |

## Раздел 6. Уравнения и неравенства

### Тема 6.6. Контрольная работа по разделу 6 «Уравнения и неравенства»

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных:*

1. (1 балл) Какое из чисел является корнем уравнения  $\log_2(x+1) = 1$   
А) -1; Б) 2; В) 1; Г) 0.
2. (1 балл) Какие из уравнений имеют более одного корня?  
А)  $x^2-6x+5=0$ ; Б)  $3^{x+2}=9$ ; В)  $(x-4)(x+3)(x-8)=0$ ; Г)  $2x-7=0$ .
3. (1 балл) Определите вид уравнения  $\sqrt{-32-x} = 2$   
А) линейное; Б) квадратное; В) иррациональное; Г) рациональное.
4. (1 балл) Определите наименьшее целое решение неравенства  $5^{x+2} < 1$ ?  
А) -3; Б) 0; В) 3; Г) -4.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $|x-3| = 2$
6. (2 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x-y=8, \\ 2^{x-3y}=16. \end{cases}$
7. (2 балла) Решите неравенство  $\frac{2x^2-5x}{x-3} \leq x$
8. (2 балла) Решите уравнение  $(2x-3)\sqrt{3x^2-5x-2} = 0$

*Эталоны ответов:*

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5    | 6       | 7                       | 8     |
|---------------|---|---|---|---|------|---------|-------------------------|-------|
| Ответ         | В | В | В | А | 1; 5 | (10; 2) | $(-\infty; 0]$ ; [2; 3) | -1; 6 |

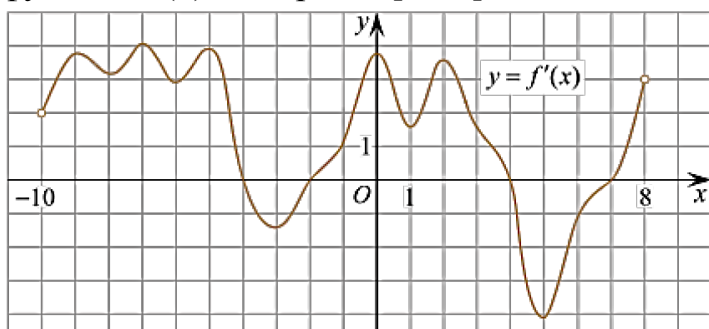
## Раздел 7. Производная функции, ее применение

### Тема 7.12. Контрольная работа по разделу 7 «Производная функции, ее применение»

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Чему равна производная функции  $y=\cos^2 x$ ?  
А)  $y' = -\sin^2 x$ ; Б)  $y' = -2\sin^2 x$ ; В)  $y' = -2\cos x \sin x$ ; Г)  $y' = 2\cos x$ .
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?  
А)  $(u+v)' = u' + v'$ ; Б)  $(uv)' = u'v + uv'$ ; В)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ ; Г)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$ .
3. (1 балл) Решите уравнение  $f'(x)=0$ , если  $f(x)=3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.  
А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .

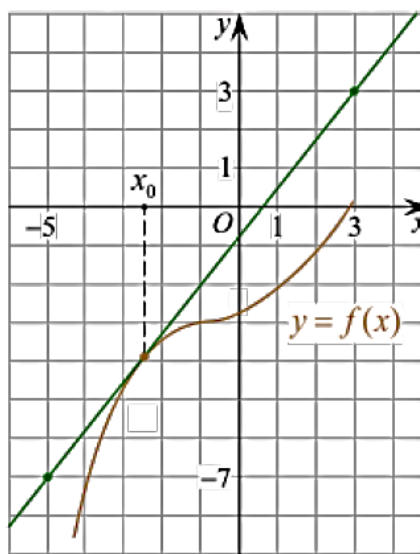


А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



7. (2 балла) Решите неравенство:  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и построить её график.

**Эталоны ответов:**

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6    | 7                       | 8 |
|---------------|---|---|---|---|---|------|-------------------------|---|
| Ответ         | В | Б | А | В | 8 | 1,25 | $(-3; 2); (8; +\infty)$ | - |

**Тема 8.5. Контрольная работа по разделу 8 «Первообразная функции, ее применение»**

1. (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x) = x^3 - 3x^2 + 1$  является первообразной?

2. (1 балл) Дана функция  $f(x) = 3x^2 + 1$ . Чему равна  $F(1)$

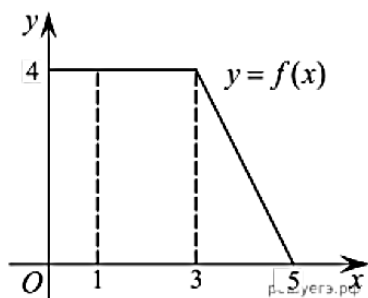
3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?

4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

6. (2 балла) Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x)=3x^2-2x$ , если известны координаты точки  $M(1, 4)$  графика  $F(x)$ .

Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 x dx$ .



**Эталоны ответов:**

|               |   |   |   |   |    |                 |    |    |
|---------------|---|---|---|---|----|-----------------|----|----|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6               | 7  | 8  |
| Ответ         | Г | А | Б | Г | да | $x^3 - x^2 + 4$ | -3 | 12 |

**Раздел 9. Множества. Элементы теории графов****Тема 9.4. Контрольная работа по разделу 9 «Множества. Элементы теории графов»**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

- (1 балл) Укажите число, принадлежащее множеству  $M = \{5, 10, 12, 37, 41\}$ .  
А) 6; Б) 5; В) 11; Г) 40.
- (1 балл) Укажите верное соотношение для множеств  $A = \{5, 9, 11\}$ ;  $B = \{4, 5, 10, 11, 12\}$ ;  $C = \{4, 5, 9, 11\}$ ?  
А)  $A \subset B$ ; Б)  $B \subset C$ ; В)  $A \subset C$ ; Г)  $C \subset B$ .
- (1 балл) Мощность множества, состоящего из всех букв русского алфавита, равна?  
А) 32; Б) 33; В) 28; Г) 26.
- (1 балл) Закончите определение: «Множество, содержащее только те элементы, принадлежащие и множеству А и множеству В, называют ...»?  
А) пересечением множеств; Б) объединением множеств; В) разностью множеств; Г) объединенностью множеств.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

- (2 балла) Запишите перечислением элементов пересечение множеств А и В, если:  $A = \{3; 5; 7; 27; 14; 9\}$ ,  $B = \{9; 3; 7; 27; 14\}$ .
- (2 балла) Даны два множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  и  $B = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ . Запишите объединение множеств.
- (2 балла) Каждый ученик в классе изучает английский или немецкий язык, или оба этих языка. Английский язык изучают 30 человек, немецкий — 25 человек, а тот и другой — 15 человек. Сколько всего учеников в классе?
- (2 балла) Выпишите все элементы множества F, если F — это множество корней уравнения  $x^2 + 4x - 5 = 0$ .

**Эталоны ответов:**

|               |   |   |   |   |                               |                                           |    |                 |
|---------------|---|---|---|---|-------------------------------|-------------------------------------------|----|-----------------|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5                             | 6                                         | 7  | 8               |
| Ответ         | Б | В | Б | А | $A \cap B = \{3; 7; 14; 27\}$ | $A \cup B = \{1; 2; 3; 4; 6; 9; 12; 18\}$ | 40 | $F = \{-5; 1\}$ |

**Раздел 10. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**  
**Тема 10.7. Контрольная работа по разделу 10 «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Комбинаторика - это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...

А) заданного конечного множества; Б) бесконечного множества; В) любого множества; Г) иррациональных чисел.

2. (1 балл) Соединения из  $n$  элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

А) перестановками; Б) сочетаниями; В) размещениями; Г) комбинациями.

3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

А)  $A_n^m = n(n - m)$ ; Б)  $A_n^m = n(n - 1) \dots (n - m + 1)$ ; В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ; Г)  $A_n^m = n(n + m)$

4. (1 балл) Группировка – это...

А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

6. (2 балла) Сравнить всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

7. (2 балла) Цветоводу предложили украсить клумбу цветами, используя 3 вида. Сколько различных вариантов есть у цветовода, если есть выбор из 5 видов разной рассады?

8. (2 балла) Сколькими способами можно посадить 4 кустарника в один ряд?

**Эталоны ответов:**

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5     | 6 | 7  | 8  |
|---------------|---|---|---|---|-------|---|----|----|
| Ответ         | А | А | В | А | 0,997 | - | 10 | 24 |

## Раздел 11. Прямые и плоскости в пространстве

### Тема 11.6. Контрольная работа по разделу 11 «Прямые и плоскости в пространстве»

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись:  $a \in \beta$ .

А) точка  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Б) точка  $a$  принадлежит прямой  $\beta$ ; В) прямая  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Г) прямая  $a$  пересекает плоскость  $\beta$ .

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

А) параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.

4. (1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...

А) перпендикулярна и самой наклонной; Б) параллельна и самой наклонной;

В) скрещивается с наклонной; Г) перпендикулярна основанию наклонной.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если  $AA_1 = 6,8$  см,  $BB_1 = 7,4$  см.

6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если  $AB = 5$  см,  $BC = 13$  см,  $AD = 9$  см.

7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертить куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Построить точку  $K \in AB$ , точку  $M \in DD_1 C$ , отрезок  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .

#### Эталоны ответов:

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5   | 6  | 7 | 8 |
|---------------|---|---|---|---|-----|----|---|---|
| Ответ         | В | В | Б | А | 7,1 | 15 | 9 | - |

## Раздел 12. Многогранники и тела вращения

### Тема 12.16. Контрольная работа по разделу 12 «Многогранники и тела вращения»

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

- (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?  
А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
- (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:  
А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} * H$ ; В)  $S = B_{\text{бок}} + S S_{\text{осн}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} * H$ .
- (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?  
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.
- (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?  
А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

- (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- (2 балла) Диагональ куба равна  $\sqrt{588}$ . Найдите его объем.
- (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
- (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

**Эталоны ответов:**

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6    | 7                           | 8 |
|---------------|---|---|---|---|----|------|-----------------------------|---|
| Ответ         | В | Б | Б | А | 27 | 2744 | $72\pi$ ; $48\pi$ ; $64\pi$ | 1 |

## Раздел 13. Координаты и векторы

### Тема 13.4. Контрольная работа по разделу 13 «Координаты и векторы»

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

- (1 балл) Даны точки А(1,0,5), В(-2,0,4), С(0,-1,0), Д(0,0,2). Какие из них лежат на координатной прямой Оу?  
А) А; Б) В; В) С; Г) Д.

2. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,0,-1)$ ,  $c(1/3,2/3,-2/3)$ ,  $b(1,1,1)$ ,  $p(0,0,-2)$  являются единичными?

А) а; Б) с; В) в; Г) р.

3. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $b(2,4,-6)$  коллинеарны?

А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.

4. (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(2,4,-2)$   $C(-2,6,3)$ . Серединой какого отрезка является точка  $M(0,3,4)$ ?

А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $b(-3,2,-6)$ . Найдите скалярное произведение векторов.

6. (2 балла) При каких значениях  $p$  векторы  $\vec{a}(4,p,2)$ ,  $\vec{b}(1,2,p)$  перпендикулярны?

7. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $b(-3,2,-6)$ . Найдите косинус угла между векторами.

8. (2 балла) Докажите, что четырёхугольник ABCD является ромбом, если:  $A(6,7,8)$ ,  $B(8,2,6)$ ,  $C(4,3,2)$ ,  $D(2,8,4)$ .

**Эталоны ответов:**

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5   | 6  | 7    | 8 |
|---------------|---|---|---|---|-----|----|------|---|
| Ответ         | В | В | А | В | -30 | -1 | -3/7 | - |

**Критерии оценивания:**

Оценка «отлично» выставляется студенту за 90 – 100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» выставляется студенту за 75 – 89 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за 50 – 74 % правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за менее 50 % правильных ответов.

Критерии оценивания для представленных заданий:

- оценка «5»: 11 – 12 баллов;
- оценка «4»: 9 – 10 баллов;
- оценка «3»: 6 – 8 баллов;
- оценка «2»: 0 – 5 баллов.

# Фонд тестовых заданий

по дисциплине «Математика»

## Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

### Тема 1.3. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

1. Число 6 является корнем уравнения:

1)  $x + 8 = x + 7$ ;                      2)  $2 - x = x - 2$ ;                      3)  $1 + \frac{1}{x+6} = \frac{1}{x-6} + 1$ ;

4)  $\frac{x^2 - 6x}{6} = x - 6$ ;                      5)  $6x - 1 = 0$ .

2. Найдите количество корней уравнения  $4 \cdot (5x + 1) = 5x + 1$ .

1) 2;              2) 0;              3) 1;              4) 3;              5) 4.

3. Найдите наибольший корень уравнения  $5(3x - 6)(12x - 4) = 0$ .

1) 2;              2) 3;              3) 4;                      4) 5;                      5) 6.

4. Квадратным уравнением является:

1)  $4x^2 - x^3 - 9x = 0$ ;              3)  $2x - 1 = 0$ ;                      5)  $(2x - 15)^2 = 4x^2$ .

2)  $3x^2 + 2x - 8 = 0$ ;              4)  $x + 2y = 3$ ;

а) 1;              б) 3;              в) 5;              г) 2;              д) 4.

5. Найдите модуль разности корней уравнения:  $x^2 = -\frac{x}{2} + 0,5$ .

1) 3;              2) 1;              3) 1,5;                      4) 2;                      5)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

6. Найдите сумму корней уравнения  $3x^2 + 9x = 12$ .

1) 9;              2) -9;                      3) -3;                      4) 4;                      5) 12.

7. Найдите разность суммы и произведения корней уравнения  $x^2 - x - 3 = 0$ .

1) 4;              2) 5;                      3) -4;                      4) 14;                      5) 11.

8. Меньший корень уравнения  $x^2 + 8x + 5 = 0$  принадлежит промежутку:

1)  $(-9; -8)$ ;    2)  $(-7; -6)$ ;    3)  $(-8; -7)$ ;    4)  $(-5; -4)$ ;    5)  $(-6; -5)$ .

9. Вычислите разность между большим и меньшим корнями уравнения  $-x^2 + 0,1 = 0,9x$ .

1) -0,9;              2) -1,1;                      3) 0,9;                      4) -1,5;                      5) 1,1.

10. Найдите сумму кубов корней уравнения  $x^2 + 3x - 2 = 0$ .

1) -45;              2) 45;                      3) -9;                      4) -48;                      5) 9.

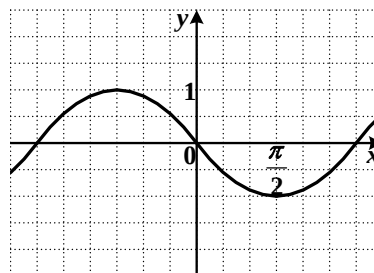
**Ответы:**

|               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ответ         | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 5 | 1  |

**Раздел 2. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции**  
**Тема 2.6. Преобразование графиков тригонометрических функций****Вариант №1**

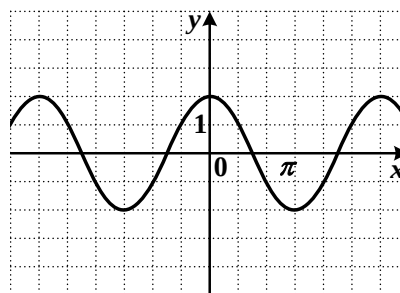
1. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \sin x$
- 2)  $y = -\cos x$
- 3)  $y = -\sin x$
- 4)  $y = \cos x$



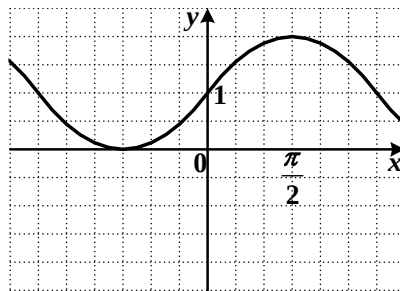
2. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = 2 \cos x$
- 2)  $y = 2 \sin x$
- 3)  $y = \frac{1}{2} \cos x$
- 4)  $y = -2 \sin x$



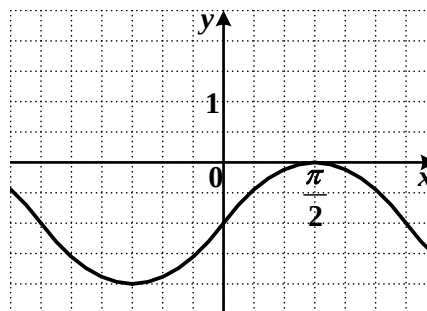
3. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \cos x + 1$
- 2)  $y = \sin x - 1$
- 3)  $y = \cos x - 1$
- 4)  $y = \sin x + 1$



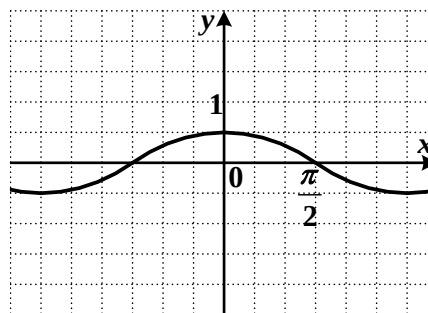
4. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \cos x - 1$
- 2)  $y = \sin x - 1$
- 3)  $y = \cos x + 1$
- 4)  $y = \sin x + 1$



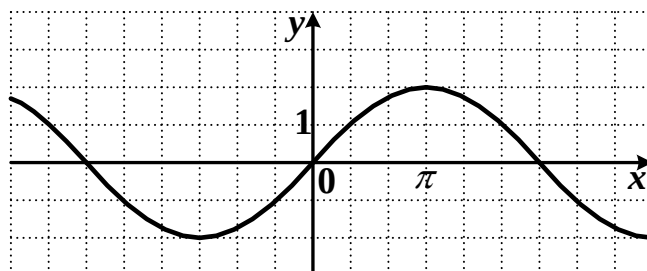
5. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \frac{1}{2} \cos x$
- 2)  $y = -2 \sin x$
- 3)  $y = \frac{1}{2} \sin x$
- 4)  $y = -\frac{1}{2} \cos x$



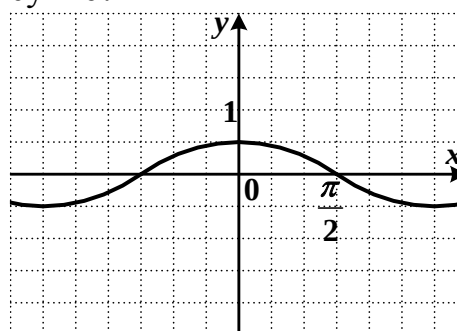
6. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -\cos 2x$
- 2)  $y = 2 \sin \frac{x}{2}$
- 3)  $y = -2 \cos \frac{x}{2}$
- 4)  $y = \sin 2x$



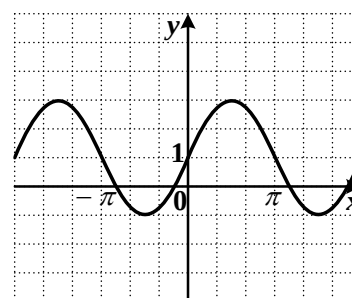
7. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -\frac{1}{2} \cos x$
- 2)  $y = \frac{1}{2} \sin x$
- 3)  $y = -2 \sin x$
- 4)  $y = \frac{1}{2} \cos x$



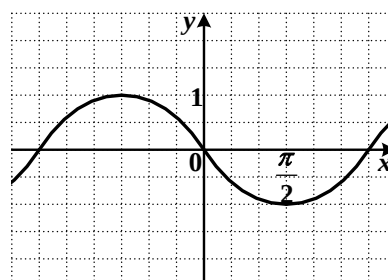
8. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = 2 \sin x + 1$
- 2)  $y = 2 \cos x - 1$
- 3)  $y = \cos(2x) + 1$
- 4)  $y = 2 \sin x$



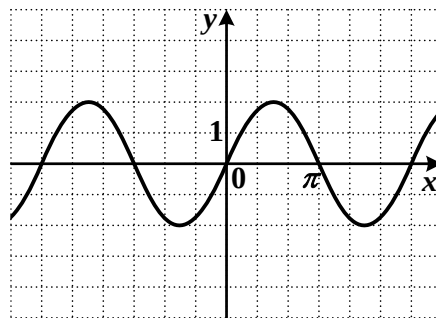
9. График какой функции изображен на рисунке?

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



10. График какой функции изображен на рисунке?

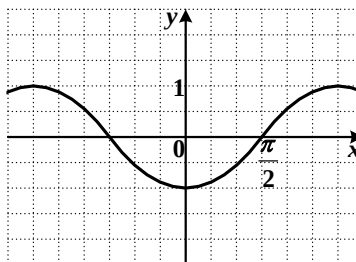
- 1)  $y = 2 \cos x$
- 2)  $y = -\frac{1}{2} \cos x$
- 3)  $y = 2 \sin x$
- 4)  $y = -2 \sin x$



**Вариант №2**

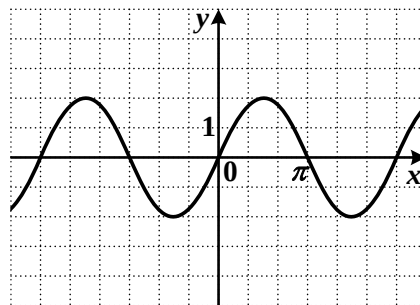
1. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \sin x$
- 2)  $y = \cos x$
- 3)  $y = -\sin x$
- 4)  $y = -\cos x$



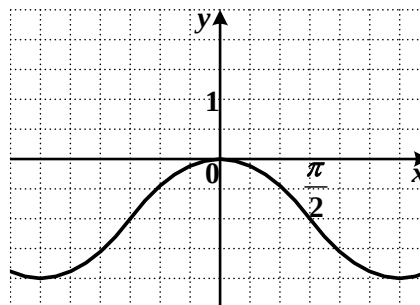
2. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -2 \sin x$
- 2)  $y = 2 \cos x$
- 3)  $y = 2 \sin x$
- 4)  $y = -\frac{1}{2} \cos x$



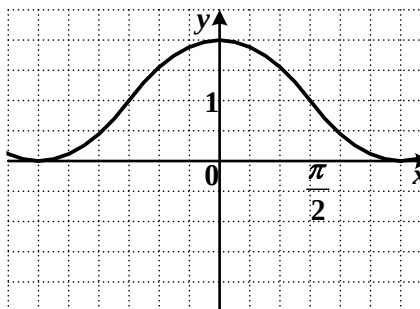
3. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \sin x - 1$
- 2)  $y = \cos x - 1$
- 3)  $y = \sin x + 1$
- 4)  $y = \cos x + 1$



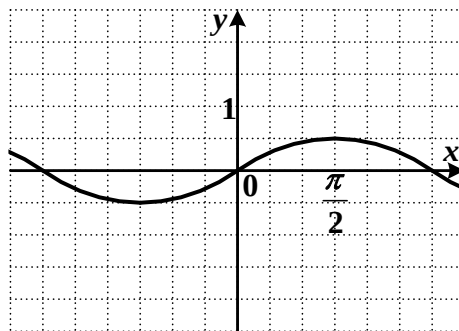
4. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \cos x - 1$
- 2)  $y = \sin x + 1$
- 3)  $y = \cos x + 1$
- 4)  $y = \sin x - 1$



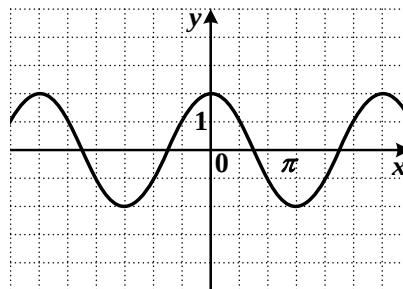
5. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -\frac{1}{2}\sin x$
- 2)  $y = \frac{1}{2}\sin x$
- 3)  $y = \frac{1}{2}\cos x$
- 4)  $y = -2\cos x$



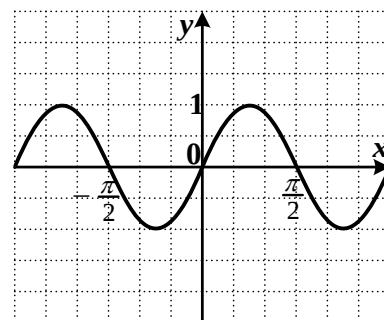
6. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = 2\sin x$
- 2)  $y = -2\sin x$
- 3)  $y = \frac{1}{2}\cos x$
- 4)  $y = 2\cos x$



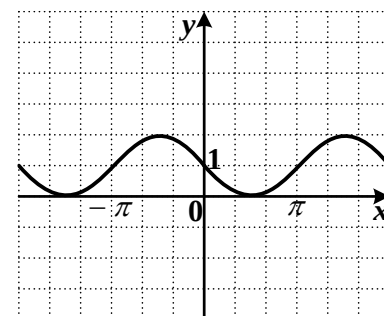
7. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = -2\cos x$
- 2)  $y = \cos \frac{x}{2}$
- 3)  $y = \frac{1}{2}\sin x$
- 4)  $y = \sin 2x$



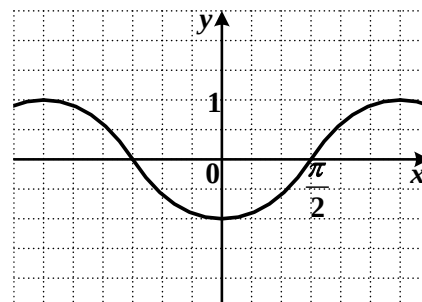
8. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \cos x - 1$
- 2)  $y = -\sin x + 1$
- 3)  $y = \frac{1}{2}\cos x + 1$
- 4)  $y = -\sin(2x) - 1$



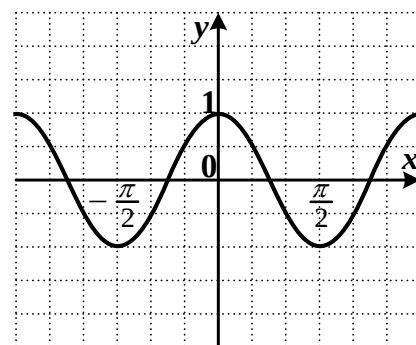
9. График какой функции изображен на рисунке?

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



10. График какой функции изображен на рисунке?

- 1)  $y = \frac{1}{2} \cos x$
- 2)  $y = \cos 2x$
- 3)  $y = \sin \frac{x}{2}$
- 4)  $y = -2 \sin x$



**Ответы:**

| №п/п<br>Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1               | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3  |
| 2               | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2  |

## Тема 2.9. Простейшие тригонометрические уравнения

### Вариант №1

1. Решите уравнение  $-2 \cos x = 0$ .

- 1)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 2)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

2. Решите уравнение  $3 \sin x - 3 = 0$ .

- 1)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 2)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

3. Решите уравнение  $9 \cos x - 9 = 0$ .

- 1)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 2)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

4. Решите уравнение  $7 - 6 \sin x = 7$ .

- 1)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 2)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

5. Решите уравнение  $\sin 2x = 1$ .

- 1)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 2)  $(-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$

6. Решите уравнение  $\sin 2x = 0,5$ .

- 1)  $\pm \frac{\pi}{3} + 4\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\pm \frac{\pi}{12} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

$$2) \quad (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{1}{2} \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad (-1)^k \frac{\pi}{3} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

7. Решите уравнение  $2 \cos x - 1 = 0$ .

$$1) \quad \pm \frac{\pi}{3} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad \pm \frac{\pi}{3} + \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad \pm \frac{\pi}{6} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

8. Решите уравнение  $2 \cos x + \sqrt{3} = 0$ .

$$1) \quad \pm \frac{5\pi}{6} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad \pm \frac{2\pi}{3} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad \pm \frac{\pi}{6} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad (-1)^{k+1} \frac{\pi}{3} + \pi k, \quad k \in Z$$

9. Решите уравнение  $2 \sin x - \sqrt{2} = 0$ .

$$1) \quad \pm \frac{\pi}{4} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad (-1)^k \frac{\pi}{4} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad \pm \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in Z$$

10. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

$$1) \quad \pm \frac{\pi}{2} + 4 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad \pm \frac{3\pi}{2} + 4 \pi k, \quad k \in Z$$

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

$$4) \quad (-1)^{k+1} \frac{\pi}{2} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

### **Вариант №2**

1. Решите уравнение  $3 \sin x = 0$ .

$$1) \quad \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad \frac{\pi}{2} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad \pi + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

2. Решите уравнение  $4 \cos x + 4 = 0$ .

$$1) \quad 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad \pi + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad \pi k, \quad k \in Z$$

3. Решите уравнение  $6 + 6 \sin x = 0$ .

$$1) \quad -\frac{\pi}{2} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in Z$$

4. Решите уравнение  $-9 \cos x + 4 = 4$ .

$$1) \quad 2 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in Z$$

$$4) \quad \frac{\pi}{2} + 2 \pi k, \quad k \in Z$$

5. Решите уравнение  $\sin \frac{1}{3} x = -1$ .

$$1) \quad 6 \pi k, \quad k \in Z$$

$$3) \quad \frac{3\pi}{2} + 6 \pi k, \quad k \in Z$$

$$2) \quad (-1)^k \frac{3\pi}{2} + 3\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$4) \quad -\frac{3\pi}{2} + 6\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

6. Решите уравнение  $\sin 2x = -0,5$ .

$$1) \quad \pm \frac{\pi}{3} + 4\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$3) \quad \pm \frac{\pi}{12} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$2) \quad (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{1}{2}\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$4) \quad (-1)^{k+1} \frac{\pi}{3} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

7. Решите уравнение  $2\sin x - 1 = 0$ .

$$1) \quad (-1)^k \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$3) \quad (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$2) \quad (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$4) \quad \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

8. Решите уравнение  $2\sin x - \sqrt{3} = 0$ .

$$1) \quad (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$3) \quad \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$2) \quad (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$4) \quad \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

9. Решите уравнение  $2\sin x + \sqrt{2} = 0$ .

$$1) \quad \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$3) \quad (-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$2) \quad (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$4) \quad (-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

10. Решите уравнение  $\cos \frac{1}{2}x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

$$1) \quad \pm \frac{\pi}{2} + 4\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$3) \quad \pm \frac{3\pi}{2} + 4\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

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

$$4) \quad (-1)^{k+1} \frac{\pi}{2} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

**Ответы:**

| № п/п<br>Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1                | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3  |
| 2                | 1 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 1  |

### Раздел 3. Степени и корни. Степенная функция

#### Тема 3.2. Степенные функции, их свойства и графики

1. Какое значение принимает обратная функция при  $x = 6$  к функции  $y = 2x - 4$ :

а) 5

б) -5

в) 11

2. Прямая, расстояние от точек графика функции до которой стремится к нулю при  $x$  стремящемся к бесконечности. То есть это прямая, к которой график функции бесконечно приближается, но при этом не пересекает:

- а) бисимптота
  - б) асимптота
  - в) симптота
3. Является монотонно возрастающей функция:
- а)  $y=\sqrt{x}$
  - б)  $y=x^2$
  - в)  $y=-1/x^2$
4. Является монотонно возрастающей функция:
- а)  $y=2x^5$
  - б)  $y=x^2$
  - в)  $y=-1/x^2$
5. Какая из данных функций ограничена снизу:
- а)  $y=3/x$
  - б)  $y=2x^5$
  - в)  $y=x^2$
6. Какая из данных функций ограничена снизу:
- а)  $y=3/x$
  - б)  $y=\sqrt{x}$
  - в)  $y=2x^5$
7. Является ли монотонность функции обязательным условием ее обратимости
- а) нет
  - б) зависит от условия задачи
  - в) да
8. Необратимой является эта функция:
- а)  $y=x^2$
  - б)  $y=5x+2$
  - в) оба варианта верны
  - г) нет верного ответа
9. Необратимой является эта функция:
- а)  $y=x^5$
  - б)  $y=x^2$
  - в) оба варианта верны
  - г) нет верного ответа
10. Поставьте в соответствие функцию и ее вид (четная, нечетная, индифферентная):  $y=2x^5$
- а) индифферентная
  - б) нечетная
  - в) четная
11. Поставьте в соответствие функцию и ее вид (четная, нечетная, индифферентная):  $y=3/x$
- а) индифферентная
  - б) нечетная
  - в) четная

12. Поставьте в соответствие функцию и ее вид (четная, нечетная, индифферентная):  $y=x^2$
- а) индифферентная
  - б) нечетная
  - в) четная
13. Поставьте в соответствие функцию и ее вид (четная, нечетная, индифферентная):  $y=\sqrt{x}$
- а) индифферентная
  - б) нечетная
  - в) четная
14. Поставьте в соответствие функцию и ее вид (четная, нечетная, индифферентная):  $y=(x+3)-2$
- а) индифферентная
  - б) нечетная
  - в) четная
15. Укажите функцию, обратную к функции  $y = 5x + 2$ :
- а)  $y = 0,2 (x - 2)$
  - б)  $y = 0,2 (2 + x)$
  - в)  $y = 0,5 (x - 2)$
16. Укажите истинное утверждение. Если  $g(x)$  — функция, обратная к функции  $f(x)$ , то и  $f(x)$  — функция, обратная к  $g(x)$ , при этом:
- а) область определения обратной функции совпадает с областью определения исходной функции
  - б) область определения обратной функции совпадает со множеством значений исходной функции
  - в) множество значений обратной функции совпадает со множеством значений исходной функции
17. Укажите истинное утверждение. Если  $g(x)$  — функция, обратная к функции  $f(x)$ , то и  $f(x)$  — функция, обратная к  $g(x)$ , при этом:
- а) область определения обратной функции совпадает с областью определения исходной функции
  - б) множество значений обратной функции совпадает с областью определения исходной функции
  - в) множество значений обратной функции совпадает со множеством значений исходной функции
18. Степенная функция является частным случаем:
- а) одночлена
  - б) многочлена
  - в) зависит от условия задачи
19. На практике показатель степени почти всегда является:
- а) дробным числом
  - б) иррациональными числами
  - в) рациональным числом

20. На практике показатель степени почти всегда является:
- а) дробным числом
  - б) целым числом
  - в) иррациональные числа
21. Для целых положительных показателей  $a$  степенную функцию можно рассматривать:
- а) на всей числовой прямой
  - б) на части числовой прямой
  - в) зависит от условия задачи
22. Графики степенной функции при натуральном показателе  $n > 1$  называются:
- а) гиперболой порядка  $n$
  - б) параболами порядка  $n$
  - в) графиками функций
23. Если показатель степенной функции  $y = x^p$  равен нулю,  $p = 0$ , то степенная функция определена для всех  $x \neq 0$  и является постоянной, равной единице, так ли это:
- а) нет
  - б) да
  - в) зависит от условия задачи
24. Функция вида:  $y = x^n$  называется степенной функцией с ... показателем.
- а) числовым
  - б) натуральным
  - в) заимствованным
25. Область определения функции  $y = x^2$ :
- а)  $E(f) y \in [0; +\infty)$
  - б)  $D(f) = (-\infty; +\infty)$
  - в)  $D(f) = (0; +\infty)$
26. Область значения функции  $y = x^2$ :
- а)  $E(f) y \in [0; +\infty)$
  - б)  $D(f) = (-\infty; +\infty)$
  - в)  $D(f) = (0; +\infty)$
27. Если  $n > 2$  и произвольное четное натуральное число ( $n=4, 6, 8, \dots$ ), то степенная функция обладает теми же свойствами, что и функция  $y = x^2$  и график функции напоминает параболу, так ли это:
- а) нет
  - б) да
  - в) зависит от условия задачи
28. Если  $n > 3$  и произвольное нечетное натуральное число ( $n=5, 7, 9, \dots$ ), то степенная функция обладает теми же свойствами, что и функция  $y = x^3$  и график функции напоминает кубическую параболу, так ли это:
- а) нет
  - б) да
  - в) зависит от условия задачи

29. Степенная функция — это функция вида  $y = x^p$ , где  $p$  — заданное действительное число, так ли это:

- а) нет
- б) да
- в) зависит от условия задачи

30. Область определения функции  $y=x^k$  — область всех действительных чисел, так ли это:

- а) нет
- б) да
- в) зависит от условия задачи

### Ответы:

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | а  | а  | в  | б  | в  | б  | а  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | б  | в  | а  | а  | а  | б  | б  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | б  | б  | б  | б  | а  | б  | б  | б  | б  |

### Тема 3.5. Решение иррациональных уравнений и неравенств

1. Найдите корень уравнения:  $\sqrt{x-2}=6$

- а) 38
- б) 16
- в) 22

2. Найдите корень уравнения:  $\sqrt{36-4x}=2$

- а) 12
- б) 8
- в) 14

3. Найдите корень уравнения:  $\sqrt[3]{x-6}=2$

- а) 12
- б) 18
- в) 14

4. Найдите корень уравнения:  $\sqrt[3]{x+9}=5$

- а) 116
- б) 88
- в) 94

5. Решите уравнение:  $\sqrt{-21-10x}=-x$

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из

корней:

- а) 3
- б) 5
- в) -3

6. Решите уравнение:  $\sqrt{-24-10x} = -x$

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней:

- а) 6
- б) -6
- в) -12

7. Решите уравнение:  $\frac{6}{x^2-19} = 1$

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней:

- а) -15
- б) 5
- в) -5

8. Решите уравнение:  $\frac{8}{x^2-8} = 1$

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.

- а) 4
- б) -4
- в) 8

9. Решите уравнение:  $\sqrt{x+2} = x$

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из корней:

- а) 4
- б) -2
- в) 2

10. Иррациональными называются уравнения, в которых переменная содержится под знаком корня, так ли это:

- а) да
- б) нет
- в) отчасти

11. Иррациональное уравнение, как правило, сводится к равносильной системе, содержащей уравнения и неравенства, так ли это:

- а) да
- б) нет
- в) зависит от условия задачи

12. Иррациональные уравнения могут быть также решены путем возведения обеих частей уравнения в натуральную степень, так ли это:

- а) да

- б) нет
  - в) зависит от условия задачи
13. При возведении уравнения в степень могут появиться посторонние корни. Поэтому необходимой частью решения иррационального уравнения является проверка, так ли это:
- а) да
  - б) нет
  - в) зависит от условия задачи
14. Один из методов решения иррациональных уравнений:
- а) метод введения старых переменных
  - б) метод введения новых переменных
  - в) метод введения новых переменных
15. Один из методов решения иррациональных уравнений:
- а) переход к равносильной системе (в этом случае проверка не нужна)
  - б) метод введения старых переменных
  - в) метод возведения обеих частей уравнения в разные степени
16. Один из методов решения иррациональных уравнений:
- а) метод возведения обеих частей уравнения в разные степени
  - б) метод возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень
  - в) метод введения новых переменных
17. Правильно решите:  $\sqrt{3-x} = \sqrt{x^2-5x-2}$
- а) 1
  - б) 4
  - в) -1
18. Правильно решите:  $\sqrt{3x+7} = x-7$
- а) -14
  - б) 14
  - в) 28
19. Правильно решите:  $\sqrt{x-2} + \sqrt{10-x} = 4$
- а) 12
  - б) -6
  - в) 6
20. Алгебраическое уравнение называется иррациональным, если оно содержит переменные под знаком корня или в основе степени с дробным показателем, так ли это:
- а) нет
  - б) да
  - в) отчасти
21. Какое из перечисленных чисел является иррациональным:
- а)  $1/2$
  - б) 0
  - в)  $\sqrt{5}$
22. Как называется уравнение, содержащее неизвестное в определенной дробной степени:

- а) рациональное
- б) иррациональное
- в) дробное

23. Уравнение называется алгебраическим, если обе его части – ...  
выражения:

- а) математические
- б) равнозначные
- в) алгебраические

24. Область допустимых значений (сокращённо ОДЗ) уравнения есть множество значений переменной, при которых обе части данного уравнения имеют смысл, так ли это:

- а) нет
- б) да
- в) отчасти

25. В большинстве ситуаций специально искать ОДЗ:

- а) не нужно искать
- б) нужно искать
- в) по желанию

26. Основной метод решения иррациональных уравнений:

- а) метод утроения радикала
- б) метод удвоения радикала
- в) метод уединение радикала

27. При решении иррационального уравнения с радикалом нечетной степени возведение в нечетную степень правой и левой части уравнения всегда приводит к равносильному уравнению и потеря корней или их приобретения происходить не может, так ли это:

- а) да
- б) нет
- в) отчасти

#### Ответы:

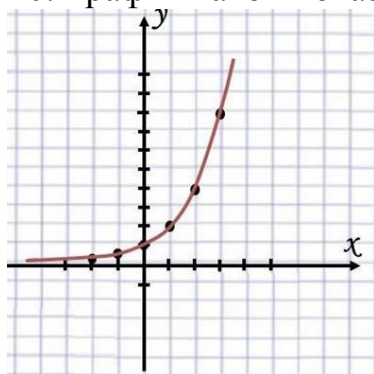
|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  |
| Номер вопроса | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Ответ         | а  | а  | а  | а  | в  | а  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| Ответ         | в  | а  | в  | б  | в  | б  | а  | в  | а  |

## Раздел 4. Показательная функция

### Тема 4.1. Показательная функция, ее свойства и график

1.  $1/3^{\sqrt{2}} \dots 1/3^{1,4}$ 
  - а)  $>$
  - б)  $<$
  - в)  $=$
2. В какой функции переменная представляет собой основание:
  - а)  $y = 0,4^x$
  - б)  $y = x^3$
  - в)  $y = 3^x$
3.  $D(f)$  функции  $y = (1/3)^x =$ :
  - а)  $(0; 1/3)$
  - б)  $(1/3; +\infty)$
  - в)  $(-\infty; +\infty)$
4. Какой поэт сочинил «Оду экспоненте»:
  - а) Брил
  - б) Вийон
  - в) Киплинг
5. Что не относится к свойствам функции:
  - а) область определения
  - б) монотонность
  - в) возведение степени в квадрат
6. Как обычно называют функцию  $y = x^x$ :
  - а) показательной
  - б) показательно-степенной
  - в) степенной
7. Сколько корней имеет функция  $3^x = -5$ :
  - а) 4
  - б) 5
  - в) нет корней
8. Какое арифметическое действие с показателями степенями нужно выполнить при умножении степеней с одинаковым основанием:
  - а) сложение
  - б) деление
  - в) вычитание
9. Через какую точку проходят все экспоненты:
  - а)  $(0; -1)$
  - б)  $(-1; 1)$
  - в)  $(0; 1)$

10. График какой показательной функции изображен на картинке:



а)  $y = 0,5^{x-1}$

б)  $y = 2^x$

в)  $y = 6^{3x}$

11.  $(\frac{1}{3}) \dots 1$ :

а)  $<$

б)  $>$

в)  $=$

12. Какая из функций не является показательной:

а)  $y = (\frac{1}{6})^x$

б)  $y = 4x + 1$

в)  $y = 2x$

13. Какими свойствами показательная функция не обладает:

а) прерывиста

б) ограничена снизу

в) не является ни четной, ни нечетной

14. Что является основанием функции  $y = 4^x - 1$ :

а)  $x$

б)  $y$

в) 4

15. Какой знак сравнения ставится между функциями  $4^{5x-1}$  и  $16^{3x+2}$ :

а)  $>$

б)  $<$

в)  $=$

16. С помощью формулы какого математика можно определить показательную функцию комплексного аргумента:

а) Алана Тьюринга

б) Леонарда Эйлера

в) Анри Пуанкаре

17. Через какую точку проходит график функции  $y = (\frac{1}{3})^x$

а)  $(-1; 3)$

б)  $(0; 3)$

в)  $(0; 1)$

18. Что является графиком функции  $y = a^x$ ,  $a > 1$ :

а) гипербола

б) экспонента

в) прямая

19. Чему равен  $x$  в уравнении  $2^{x-1} = (\frac{1}{3})$ :

а) -4

б) 6

в)  $2\frac{1}{2}$

20. При какой степени будет верно равенство в выражении  $10^x = 100$ :

а) 2

б) 4

в) 3

21.  $7^2 =$ :

а) 49

б) 14

в) 21

22. Какие координаты имеет точка пересечения функций  $y = (\frac{1}{2})^x = 1/32$ :

а) (-1; 1/32)

б) (5; 1/32)

в) ( $\frac{1}{2}$ ; 1/32)

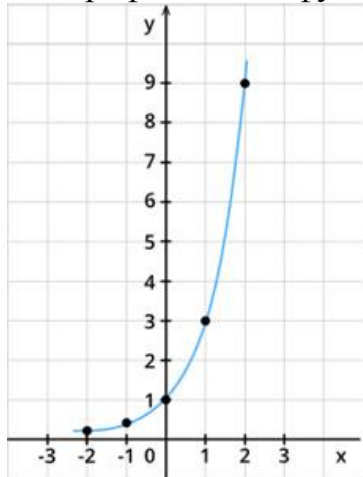
23. Чему равно множество значений функции  $y = 3^{x+1} - 3$ :

а) (1; 3)

б) (-3; 1)

в) (-3;  $+\infty$ )

24. График какой функции изображен на картинке:



а)  $y = x + 9$

б)  $y = 3^x$

в)  $y = -2^x + 3$

25. Функция, заданная формулой  $y = a^x$ , где  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , называется:

а) логарифмической

б) тригонометрической

в) показательной

26. Чему равна область значений функции  $y = -2^x$ :

а) (-1; 1)

б)  $(0; +\infty)$

в)  $(0; -\infty)$

27. Какая из функций является показательной:

а)  $1,2^x$

б)  $2x - 7$

в)  $x - 3$

28. В точке с какими показателями пересекаются функции  $3^x$  и  $4 - x$ :

а)  $(-1; 3)$

б)  $(-1; -3)$

в)  $(1; 3)$

29. Функцию вида  $y=a^x$ , где  $a>0$ ,  $a\neq 1$ ,  $x$  – любое число, называют:

а) показательной

б) степенная

в) логарифмическая

30. Область определения показательной функции:  $D(y)=R$  – множество всех действительных чисел, так ли это:

а) нет

б) да

в) зависит от условий задачи

### Ответы:

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | б  | а  | в  | а  | б  | в  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | б  | в  | б  | в  | б  | а  | в  | а  | б  |

### Тема 4.2. Решение показательных уравнений и неравенств

1. Как будет выглядеть уравнение  $100^x - 11 \times 10^x + 10 = 0$  после введения новой переменной:

а)  $y^2 - 11y + 10 = 0$

б)  $10y + 11 = 0$

в)  $y + 11 = 0$

2. Показательная функция не может быть отрицательной, так ли это:

а) нет

б) да

в) зависит от уравнения

3. Сколько корней имеет уравнение  $6^x = -4$ :
- а) 2
  - б) 1
  - в) нет корней
4. Показательной функции в уравнении могут быть любые другие математические конструкции – тригонометрические функции, логарифмы, корни, дроби и т.д, так ли это:
- а) да
  - б) нет
  - в) зависит от уравнения
5.  $256 =$ :
- а)  $4^5$
  - б)  $4^3$
  - в)  $4^4$
6. Одним из методов решения показательных уравнений является метод:
- а) интегрирования
  - б) логарифмирования
  - в) индексации
7. Чему равен корень уравнения  $2^x = 4 - 2x$ :
- а) 2
  - б) 4
  - в) 1
8. Один из видов показательных уравнений:
- а) уравнения, состоящие из показательных функций с одним основанием
  - б) уравнения главной степени
  - в) уравнения основной степени
9. Какую степень будет иметь число 3, чтобы в ответе получилось  $\sqrt{3}$ :
- а)  $\sqrt{3}$
  - б) 2
  - в)  $\frac{1}{2}$
10. Один из видов показательных уравнений:
- а) уравнения первого порядка
  - б) уравнения, состоящие из показательных функций с разными основаниями
  - в) уравнения основного порядка
11.  $7^0 =$ :
- а) 1
  - б) 0
  - в) 2
12. Один из методов решения показательных уравнений:
- а) введение новых значений
  - б) введение новых прямых
  - в) введение новых чисел
13. Чему равен  $x$  в показательном уравнении  $5^{4x+2} = 125$ :
- а) 0,25

б) 4

в) 1

14. При решении показательных уравнений используют ... основных метода:

а) 3

б) 4

в) 2

15. Какая из функций является показательной:

а)  $y = (0,4)^x$

б)  $y = 3x - 1$

в)  $y = \sin 2x$

16. Уравнения, в которых неизвестное содержится в показателе степени:

а) иррациональные

б) показательные

в) логарифмические

17. Чему равен корень уравнения  $2^{1-4x} = 32$ :

а) 2

б) 0

в) -1

18. Чему равен  $x$  в уравнении  $3^{3x-3} = 27$ :

а) 4

б) 2

в) 1

19. Как будет выглядеть число 49 в виде степени с дробным основанием:

а)  $(1/49)^2$

б)  $(2/7)^2$

в)  $(1/7)^{-2}$

20.  $(1/8)^{-2} =$ :

а) 16

б) 64

в) 1/16

21. Из какой страны математик Якоб Бернулли:

а) Швейцария

б) Швеция

в) Норвегия

22. Как решается уравнение, если одна из его частей содержит алгебраическую сумму с одинаковыми основаниями:

а) путем превращения в десятичные дроби

б) с помощью разложения на множители

в) с помощью сложения степеней

23. С помощью какого арифметического действия решается уравнение  $3^x = 2^x$ :

а) умножение

б) сложение

в) деление

24. Какой вид примет показательное уравнение  $4^x < 0,125$  в процессе преобразования:

а)  $2^{-2x} > 0,125^2$

б)  $2^{2x} < 2^{-3}$

в)  $4^x < 2^3$

25. Каких видов показательных уравнений не бывает:

а) уравнений, которые решаются вынесением общего множителя за скобку

б) уравнений, которые решаются переходом к одному основанию

в) уравнений, которые решаются преобразованием чисел в обычные дроби

26. Какого метода решения показательных уравнений не бывает:

а) принципа равенства показателей

б) метода поиска области значений

в) графического метода

27.  $5^{x-2} = \dots$  при  $x = 4$ :

а) 25

б) 3

в) 7

28.  $9^1 + 3^1 + \dots - 36 = 0$ :

а) 1

б) 6

в) 2

29. Как представить в виде степени число 100:

а)  $10^2$

б)  $10^{10}$

в)  $50^2$

30. Чему равен  $x$  в уравнении  $2^{3x} \times 3^x = 576$ :

а) 4

б) 2

в) 3

**Ответы:**

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | б  | а  | в  | а  | б  | в  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | б  | в  | б  | в  | б  | а  | в  | а  | б  |

## Раздел 5. Логарифмы. Логарифмическая функция

### Тема 5.1. Логарифм числа. Свойства логарифмов

1. Преобразуйте логарифмическое выражение  $\log_7 3 \cdot \log_3 7$ :

- а) 1
- б) 11
- в) 21

2. Вычислите  $\frac{\log_4 81}{\log_4 27}$ :

- а) 3
- б)  $1\frac{1}{3}$
- в)  $\frac{2}{3}$

3. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $64^{\log_8 \sqrt{3}}$

- а) 8
- б) 5
- в) 3

4. Вычислите:  $\log_6 12 + \log_6 3$

- а) 2
- б) 3
- в) 5

5. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $5^{3+\log_5 2}$

- а) 15
- б) 25
- в) 250

6. Вычислите:  $4^{2+\log_4 10}$

- а) 16
- б) 160
- в) -84

7. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $\frac{\log_3 18}{2 + \log_3 2}$

- а) 3
- б) 7
- в) 1

8. Вычислите:  $\lg 0,01 - \log_2 16$

- а) -6
- б) 1
- в) 16

9. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $(1 - \log_2 12)(1 - \log_6 12)$

- а) 2
- б) 6
- в) 1

10. Вычислите:  $\log_3 81 + \log_4 \left(\frac{1}{64}\right)$

- а) 4
- б) 1
- в) -1

11. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $36^{\log_6 5}$

- а) 25
- б) 36
- в) 11

12. Произведите вычисление:  $\log_{12} \sqrt[4]{12^3}$

- а)  $2/3$
- б)  $3/4$
- в) 3

13. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $\frac{\log_7 13}{\log_{49} 13}$

- а) 0,5
- б) 2
- в) 7

14. Произведите вычисление:  $2\log_3 6 - \log_3 4$

- а) -2
- б) 4
- в) 2

15. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $\log_{0,55} 20 - \log_{0,55} 11$

- а) -1
- б) 1,5
- в) 1

16. Произведите вычисление:  $\log_2 \left(1\frac{5}{7}\right) + \log_2 \left(4\frac{2}{3}\right)$

- а) 6
- б) 3
- в) 13

17. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:

$\log_{0,5} 4 + \log_5 0,2$

- а) 1,5
- б) 2
- в) -3

18. Произведите вычисление:  $\log_{64} 4 + \log_7 \sqrt[3]{7}$

- а)  $1/3$
- б)  $2/3$
- в)  $3/2$

19. Преобразуйте логарифмическое выражение:  $(\log_2 16)(\log_6 36)$

- а) 12

б) -8

в) 8

20. Произведите вычисление:  $5^{2\log_5 7}$

а) 94

б) 49

в) -4

21. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:  $\frac{\log_5 49}{\log_5 7}$

а) 2

б) 7

в) -7

22. Найдите значение выражения:  $\frac{\log_5^2 10 - \log_5^2 2}{-10\log_5 20}$

а) 1

б) -0,1

в) 0,1

23. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:

$$\log_5 70 - \log_5 14$$

а) 5

б) 9

в) 1

24. Найдите значение выражения:  $(1 - \log_5 40)(1 - \log_8 40)$

а) 11

б) 1

в) -1

25. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:

$$\log_3 0,3 - \log_3 0,1$$

а) 3

б) -1

в) 1

26. Найдите значение выражения:  $4^{\log_2 3 + 0,5\log_2 9}$

а) 18

б) 81

в) -1,8

27. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:

$$\log_5 0,25 + \log_5 100$$

а) 25

б) -2

в) 2

28. Найдите значение выражения:  $\log_b b^a - b^{2\log_b \sqrt{a}}$

а) 1

б) -1

в) 0

29. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:

$$\log_3 0,9 + \log_3 10$$

а) 2

б) -2

в) 1

30. Найдите значение выражения:  $8^{2\log_8 12}$

а) 14

б) 144

в) -14

### Ответы:

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | б  | а  | в  | а  | б  | в  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | б  | в  | б  | в  | б  | в  | в  | а  | б  |

### Тема 5.3. Решение логарифмических уравнений и неравенств

1. Область определения логарифмической функции есть множество положительных чисел, так ли это:

а) нет

б) да

в) отчасти

2. Между какими числами установлено равенство в уравнении  $\log_a b = c$ :

а) а и b

б) а и с

в) а, b и с

3. Чему равен x в уравнении  $\log_2 x = 3$ :

а) 9

б) 6

в) 8

4. Как расшифровывается Одз логарифма:

а) область допустимых значений логарифма

- б) общее действительное значение логарифма  
 в) однозначность логарифма
5.  $\log_2 x^2 + x = \log_2(x + 9)$  при  $x = \dots$ :  
 а) 6  
 б) 3  
 в) 10
6. Логарифмическое неравенство – это неравенство вида  $\log_a b(x) > \log_a c(x)$ , где  $a \dots 0$ ,  $a \neq 1$ :  
 а)  $<$   
 б)  $=$   
 в)  $>$
7. Область значений логарифмической функции  $y = \log_a x$  равна  $\dots$ :  
 а)  $(-1; +\infty)$   
 б)  $(-\infty; +\infty)$   
 в)  $(-\infty; 1)$
8. Чему равен логарифм произведения положительных сомножителей:  
 а) сумме логарифмов этих сомножителей  
 б) разности логарифмов этих сомножителей  
 в) частному логарифмов этих сомножителей
9. Как будет выглядеть уравнение  $\log_3(2x-5) = \log_3 x$  после применения потенцирования:  
 а)  $\log_{2x-1} = 2$   
 б)  $\log_3(2x-1) = 2$   
 в)  $\log_2(2x-1) = 2$
10. Какого метода решения логарифмических уравнений не бывает:  
 а) применения основного логарифмического тождества  
 б) метода введения новой переменной  
 в) метода превращения логарифмов в десятичные дроби
11. В каких случаях можно убрать логарифмы из уравнения:  
 а) если в левой и правой частях уравнения одинаковые основания  
 б) если в левой и правой частях уравнения разные степени  
 в) если в левой и правой частях уравнения имеются одинаковые степени
12. Кем была изобретена логарифмическая линейка:  
 а) Эдмундом Гантером  
 б) Вильгельмом Лейбницем  
 в) Бернардом Риманом
13.  $\log_5(x - 4) = 2$  при  $x = \dots$ :  
 а) 29  
 б) 16  
 в) 11
14. Какое общее основание имеет уравнение  $\log_8 16 + \log_8 4 = 2$ :  
 а) 8  
 б)  $\log_4$   
 в)  $\log_8$

15.  $\log \dots 125 = 3$ :

- а) 5
- б) 8
- в) 2

16. Как будет выглядеть уравнение  $\log^2_4 x - 2\log_4 x - 3 = 0$  после введения новой переменной  $m$ :

- а)  $m^4 - 5 = 0$
- б)  $2m + 3 = 0$
- в)  $m^2 - 2m - 3 = 0$

17. Какой метод решения применим к уравнению  $\log_3 x = 2$ :

- а) метод по определению логарифма
- б) метод подстановки
- в) метод потенцирования

18. Из какой страны математик Джон Непер, автор работы «Описание удивительной таблицы логарифмов»:

- а) Бельгия
- б) Шотландия
- в) Япония

19. Чему равен  $x$  в уравнении  $\log_5 x = 0$ :

- а) 1
- б) 0
- в) 2

20. Какое из уравнений не решается методом логарифмирования:

- а)  $2x^{\log_2 x} = 32$
- б)  $\log_2((2 + \log_3(3 + x))) = 0$
- в)  $\log^{\log_2 x} = 32$

21. Как выглядит простейшее логарифмическое уравнение:

- а)  $\log_a x = b$
- б)  $\log_a a = 1$
- в)  $3\log = b$

22.  $\log_3 1/9 = \dots$ :

- а) 27
- б) 2
- в) -2

23. Чему равен  $x$  в уравнении  $\log_4 x = 3$ :

- а) 12
- б) 64
- в) 7

24. Что такое логарифмическое уравнение:

- а) это уравнение, в котором неизвестные переменные находятся вне логарифмов
- б) это уравнение, в котором отсутствуют неизвестные переменные
- в) это уравнение, в котором неизвестные переменные находятся внутри логарифмов

25. Из-за какого значения уравнение  $1 + 2x = \log_2(3x + 1)$  нельзя назвать логарифмическим:
- 1
  - $2x$
  - $3x + 1$
26.  $\log_3 x = \dots$  при  $x = \frac{1}{3}$ :
- 1
  - 3
  - 1
27. Действие, которое является обратным логарифмированию по некоторому основанию:
- аддитивность
  - потенцирование
  - инвариант
28. Чему равна область определения функции  $y = \log_a x$  при  $a > 0, a \neq 1$ :
- $x > 0$
  - $x < 0$
  - $x = 0$
29. Какой математик является одним из изобретателей логарифмов:
- Исаак Ньютон
  - Джон Непер
  - Андрей Колмогоров
30. Уравнение, содержащее неизвестное под знаком логарифма или (и) в его основании, называется логарифмическим уравнением, так ли это:
- нет
  - да
  - отчасти

#### Ответы:

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | б  | в  | в  | а  | б  | в  | б  | а  | б  | в  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | а  | а  | в  | а  | в  | а  | б  | а  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | в  | б  | в  | б  | а  | б  | а  | б  | б  |

## Раздел 7. Производная функции, ее применение

### Тема 7.3. Формулы и правила дифференцирования

Вопрос №1. Производная данной функции это

А) значение данной функции при  $x=0$

В) новая функция, связанная с данной

С) максимальное значение данной функции

Вопрос №2. Найдите производную функции  $y=x+2x^2$

А)  $x+4$

В)  $\sqrt{2} + x$

С)  $1+4x$

Вопрос №3. Найдите производную функции  $y=-4x^3+8x-12$

А)  $-12x^2+8$

В)  $4x^2+8$

С)  $-12x^2-8$

Вопрос №4. Какая из формул является неверной?

А)  $\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$

В)  $(kx + m)' = k$

С)  $(x + km)' = k$

Вопрос №5. Чему равна производная суммы двух функций?

А) Произведению производных

В) Сумме производных

С) Разности производных

Вопрос №6. Найдите производную функции  $y = (-4x^2 + 2x)(2x - x^3)$

А)  $2(2x - x^3)$

В)  $(2x - x^3)(x - 3x)$

С) нет правильного ответа

Вопрос №7. Найдите производную функции  $y = \frac{x^2 - 1}{5 - 4x}$

А)  $\frac{4x^3 + 9x^2 - 4}{-4x^3 + 9x^2 - 4}$

В)  $\frac{5 - 4x}{(5 - 4x)^2}$

С)  $\frac{x^2}{5} + \frac{1}{4x}$

Вопрос №8. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{2}{x}$  в точке  $x_0 = 1$

А)  $y = 2 - x$

В)  $y = -x + 2$

С)  $y = 4 - 2x$

Вопрос №9. Какой знак имеет производная функции на заданном отрезке, если сама функция возрастает?

А)  $f'(x) > 0$

В)  $f'(x) \geq 0$

С)  $f'(x) \leq 0$

Вопрос №10. Точки экстремума функции- это...

А) точки минимума функции

В) точки максимума функции

С) точки, в которых производная функции не существует или равна нулю

**Ответы:**

|               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Номер вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ответ         | В | С | А | С | В | С | В | С | А | С  |

**Тема 7.6. Физический и геометрический смысл производной**

|    |                                                                                                                      |    |           |    |                     |    |                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----|---------------------|----|------------------|
|    | <b><u>1 вариант</u></b>                                                                                              |    |           |    |                     |    |                  |
|    | <b>Вопрос № 1</b><br>Производной функции $y = f(x)$ называется ...                                                   |    |           |    |                     |    |                  |
| А) | предел приращения функции                                                                                            |    |           |    |                     |    |                  |
| Б) | предел приращения аргумента                                                                                          |    |           |    |                     |    |                  |
| В) | предел отношения приращения функции к приращению аргумента                                                           |    |           |    |                     |    |                  |
| Г) | отношение приращения функции к приращению аргумента                                                                  |    |           |    |                     |    |                  |
|    | <b>Вопрос № 2</b><br>Геометрический смысл производной состоит в том, что производная равна ...                       |    |           |    |                     |    |                  |
| А) | тангенсу угла наклона касательной к графику функции к положительному направлению оси $Ox$                            |    |           |    |                     |    |                  |
| Б) | синусу угла наклона касательной к графику функции к положительному направлению оси $Ox$                              |    |           |    |                     |    |                  |
| В) | угловому коэффициенту $k$ касательной к графику функции                                                              |    |           |    |                     |    |                  |
| Г) | угловому коэффициенту $k$ секущей к графику функции                                                                  |    |           |    |                     |    |                  |
|    | <b>Вопрос № 3</b><br>Найдите производную функции $y = 4x + \sin x - 5$                                               |    |           |    |                     |    |                  |
| А) | 4 - cos x                                                                                                            | Б) | 4 + cos x | В) | $4x + \cos x - 5$   | Г) | $x - \cos x + 5$ |
|    | <b>Вопрос № 4</b><br>Найдите производную функции $f(x) = x \sin x$                                                   |    |           |    |                     |    |                  |
| А) | $\sin x - x \cos x$                                                                                                  |    |           | Б) | $x \sin x - \cos x$ |    |                  |
| В) | $x \sin x + \cos x$                                                                                                  |    |           | Г) | $x \cos x + \sin x$ |    |                  |
|    | <b>Вопрос № 5</b><br>По данной производной определите исходную функцию и запишите свой ответ:<br>$y' = 4 - \sin x$ . |    |           |    |                     |    |                  |
| А) | $y = 4x + \sin x$                                                                                                    |    |           | Б) | $y = 4x - \sin x$   |    |                  |
| В) | $y = 4x + \cos x$                                                                                                    |    |           | Г) | $y = 4x - \cos x$   |    |                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |    |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|-------------------------------|
| <b>Вопрос № 6</b><br>Какое уравнение является уравнением касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - 5x$ , проходящей через его точку с абсциссой $x = -2$ .                                                                                                                                                    |                               |    |                               |
| A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $y = -17x + 12$               | Б) | $y = -17x - 12$               |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $y = -7x$                     | Г) | $y = 7x - 12$                 |
| <b>Вопрос № 7</b><br>Точка движется прямолинейно по закону $s = 2t^3 + t^2 - 4$ . Найти значения скорости и ускорения в момент времени $t = 4$ . ( $s$ выражен в метрах м, время $t$ – в секундах, скорость $v$ – в метрах в секунду (м/с) и ускорение $a$ – в метрах на секунду в квадрате (м/с <sup>2</sup> ). |                               |    |                               |
| A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 104 м/с <sup>2</sup> ; 50 м/с | Б) | 96 м/с ; 48 м/с <sup>2</sup>  |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 96 м/с <sup>2</sup> ; 48 м/с  | Г) | 104 м/с ; 50 м/с <sup>2</sup> |
| <b>Вопрос № 8</b><br>Закон изменения температуры $T$ тела в зависимости от времени $t$ задан уравнением $T = 0,2t^2$ . С какой скоростью нагревается это тело в момент времени $t = 10$ с ?                                                                                                                      |                               |    |                               |
| A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,4 град/с                    | Б) | 4 град/с                      |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 град/с                      | Г) | 0,2 град/с                    |
| <b>Вопрос № 9</b><br>Точка движется прямолинейно по закону $s = 6t - t^2$ . В какой момент времени скорость точки окажется равной нулю?                                                                                                                                                                          |                               |    |                               |
| A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 с                           | Б) | 6 с                           |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 с                           | Г) | 4 с                           |
| <b>Вопрос № 10</b><br>Тело массой 10 кг движется прямолинейно по закону $s = 3t^2 + t + 4$ . Найти кинетическую энергию тела ( $mv^2/2$ ) через 4 с после начала движения.                                                                                                                                       |                               |    |                               |
| A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3125 Дж                       | Б) | 3145 Дж                       |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3135 Дж                       | Г) | 3025 Дж                       |

|                                                                                                |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>2 вариант</u></b>                                                                        |                                                                                         |
| <b>Вопрос № 1</b><br>Геометрический смысл производной состоит в том, что производная равна ... |                                                                                         |
| A)                                                                                             | синусу угла наклона касательной к графику функции к положительному направлению оси Ох   |
| Б)                                                                                             | угловому коэффициенту к касательной к графику функции                                   |
| В)                                                                                             | угловому коэффициенту к секущей к графику функции                                       |
| Г)                                                                                             | тангенсу угла наклона касательной к графику функции к положительному направлению оси Ох |
| <b>Вопрос № 2</b><br>Производной функции $y = f(x)$ называется ...                             |                                                                                         |
| A)                                                                                             | предел приращения аргумента                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----|------------------|----|------------------------------|----|----------------|
| Б)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | предел отношения приращения функции к приращению аргумента |    |                  |    |                              |    |                |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | отношение приращения функции к приращению аргумента        |    |                  |    |                              |    |                |
| Г)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | предел приращения функции                                  |    |                  |    |                              |    |                |
| <b>Вопрос № 3</b><br>Найдите производную функции $y = 4x^3 + \cos x + 10$                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $12x - \sin x$                                             | Б) | $12x^2 + \sin x$ | В) | $12x^2 - \sin x$             | Г) | $12x + \sin x$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |    | $x$              |    | $x$                          |    |                |
| <b>Вопрос № 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| Найдите производную функции $f(x) = x \cos x$                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $x \sin x + \cos x$                                        |    |                  | Б) | $x \cos x - \sin x$          |    |                |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $x \cos x + \sin x$                                        |    |                  | Г) | $\cos x - x \sin x$          |    |                |
| <b>Вопрос № 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| По данной производной определите исходную функцию и запишите свой ответ:<br>$y' = 12 - \cos x$ .                                                                                                                                                                                                                  |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $y = 12x - \sin x$                                         |    |                  | Б) | $y = 12x - \cos x$           |    |                |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $y = 12x + \cos x$                                         |    |                  | Г) | $y = 12x + \sin x$           |    |                |
| <b>Вопрос № 6</b><br>Какое уравнение является уравнением касательной к графику функции $f(x) = 4x^2 - 3x$ , проходящей через его точку с абсциссой $x = -2$ .                                                                                                                                                     |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $y = -19x + 16$                                            |    |                  | Б) | $y = -19x - 16$              |    |                |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $y = -8x$                                                  |    |                  | Г) | $y = 8x - 16$                |    |                |
| <b>Вопрос № 7</b><br>Точка движется прямолинейно по закону $s = 4t^3 + t^2 - 6$ . Найти значения скорости и ускорения в момент времени $t = 2$ . ( $s$ выражен в метрах м, время $t$ – в секундах, скорость $v$ – в метрах в секунду (м/с) и ускорение $a$ – в метрах на секунду в квадрате (м/с <sup>2</sup> )). |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50 м/с ; 26 м/с <sup>2</sup>                               |    |                  | Б) | 50 м/с ; 26 м/с <sup>2</sup> |    |                |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 52 м/с ; 50 м/с <sup>2</sup>                               |    |                  | Г) | 50 м/с ; 52 м/с <sup>2</sup> |    |                |
| <b>Вопрос № 8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| Закон изменения температуры $T$ тела в зависимости от времени $t$ задан уравнением $T = 0,3t^2$ . С какой скоростью нагревается это тело в момент времени $t = 10$ с ?                                                                                                                                            |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,4 град/с                                                 |    |                  | Б) | 6 град/с                     |    |                |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 град/с                                                   |    |                  | Г) | 0,6 град/с                   |    |                |
| <b>Вопрос № 9</b><br>Точка движется прямолинейно по закону $s = 8t - t^2$ . В какой момент времени скорость точки окажется равной нулю?                                                                                                                                                                           |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |
| А)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 с                                                        |    |                  | Б) | 6 с                          |    |                |
| В)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 с                                                        |    |                  | Г) | 4 с                          |    |                |
| <b>Вопрос № 10</b><br>Тело массой 6 кг движется прямолинейно по закону $s = 4t^2 - 30t + 6$ .                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |    |                  |    |                              |    |                |

|    |                                                                               |    |        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|----|--------|
|    | Найти кинетическую энергию тела ( $mv^2/2$ ) через 5 с после начала движения. |    |        |
| А) | 300 Дж                                                                        | Б) | 100 Дж |
| В) | 600 Дж                                                                        | Г) | 400 Дж |

**Ответы:**

| Варианты  | Номер задания |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-----------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|           | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 вариант | В             | А | Б | Г | В | Б | Г | Б | В | А  |
| 2 вариант | Г             | Б | В | Г | А | Б | В | Б | Г | А  |

**Тема 7.8. Монотонность функции. Точки экстремума**

1. Найдите промежутки убывания функции  $y=x^2(x+6)$ .

а)  $[-4;0]$

б)  $(-\infty;-4], [0;+\infty)$

в)  $[-2;0]$

2. Чтобы верно определить точки максимума и минимума функции, необходимо следовать:

а) произвольному алгоритму действий

б) алгоритму их нахождения

в) оба варианта допустимы

3. Найдите максимум функции  $y=1/3x^3-2x^2-5x+1/3$ :

а) -2

б) 1

в) 2

4. Если функция  $f$  имеет положительную производную в каждой точке интервала  $(a, b)$ , то эта функция ... на этом интервале:

а) возрастает

б) убывает

в) остается неизменной

5. Найдите точку минимума функции  $y=-(x-3)^2(x+1)^2$ :

а) 1

б) 2

в) -1

6. Если функция  $f$  имеет отрицательную производную в каждой точке интервала  $(a, b)$ , то эта функция ... на этом интервале:

а) возрастает

б) убывает

в) остается неизменной

7. Найдите минимум функции  $y=x^3+x^2-5x+1$ :

а) 3

б) 1,5

- в) -3
8. Если функция  $f$  монотонна на интервале  $(a, b)$  и непрерывна в точках  $a$  и  $b$ , то она ... на отрезке  $[a, b]$
- а) монотонна  
б) убывает  
в) возрастает
9. Найдите точку максимума функции  $y=(x+1)^2(x+5)^2$ :
- а) 2  
б) -3  
в) -1
10. Наименьшее значение функции в окрестности некоторой точки  $x$ , называют:
- а) максимальным  
б) минимальным  
в) началом отсчета
11. Найдите все критические точки функции  $y=4\cos x+\cos 2x-3$ :
- а)  $2\pi$   
б)  $\pi/2 + \pi$   
в)  $\pi$
12. Наибольшее значение функции в окрестности некоторой точки  $x$ , называют:
- а) максимальным  
б) минимальным  
в) концом отсчета
13. Найдите промежутки возрастания функции  $y=12x^2-2x^3$ :
- а)  $(-\infty; -0], [4; +\infty)$   
б)  $[-2; 0]$   
в)  $[0; 4]$
14. Максимумы и минимумы называются:
- а) началом и концом функции  
б) отправной и завершающей точкой  
в) экстремумами функции
15. Найдите все критические точки функции  $y=(x-3)/(x^2-5)$ :
- а) 1  
б) 1; 5  
в)  $1; 5; -\sqrt{5}; \sqrt{5}$
16. У непрерывной функции точки минимума и максимума:
- а) не чередуются  
б) обязательно чередуются  
в) зависит от условий задачи
17. Функция  $f(x)=x^3-3x+21$  убывает на промежутке:
- а)  $x > 1$   
б)  $-1 < x < 1$   
в)  $-1 < x < 1$

18. Если внутренняя точка  $x_0$  из области определения непрерывной функции  $f(x)$  является точкой экстремума и в этой точке существует производная, то она равна нулю, т. е.  $f'(x_0) = 0$ :

а) теорема Миттаг-Леффлера

б) теорема Ферма

в) теорема Вейерштрасса

19. Найдите промежуток убывания функции  $f(x)=x+1/x$ :

а)  $x > -6$

б)  $x < -6$

в) всюду убывает, кроме  $x=0$

20. Чтобы определить, имеет ли функция экстремум в данной точке, необходимо воспользоваться достаточными условиями его существования, так ли это:

а) да

б) нет

в) зависит от условия задачи

21. Функция  $f(x)=x^3-6x^2+9x-7$  убывает на промежутке:

а)  $1 < x < 3$

б)  $-3 < x < 1$

в)  $-1 < x < 3$

22. Для нахождения максимумов и минимумов функции можно пользоваться любым из ... признаков экстремума:

а) двух

б) трех

в) одного

23. Функция  $f(x)=x^2+5x+21$  возрастает на промежутке:

а)  $x > 2$

б)  $x < -2,5$

в)  $x > -2,5$

24. Функция задана формулой  $y = x^2 - 3x$ . Значение функции, соответствующее значению аргумента  $-2$ , равно:

а)  $-10$

б)  $10$

в)  $0$

25. Функция  $y = f(x)$  считается убывающей на интервале  $x$ , когда при любых  $x_1 \in X$  и  $x_2 \in X$ ,  $x_2 > x_1$  равенство  $f(x_2) > f(x_1)$  считается выполнимым, так ли это:

а) нет

б) зависит от условия задачи

в) да

26. Функция задана формулой  $y = -8 / (x - 2)$ . При каком значении аргумента функция принимает значение, равное  $2$ :

а)  $4$

б)  $-2$

в) 2

27. Функция  $y = f(x)$  считается убывающей на интервале  $x$ , когда при любых  $x_1 \in X$  и  $x_2 \in X$ ,  $x_2 > x_1$  равенство  $f(x_2) > f(x_1)$  считается выполнимым, так ли это:

а) да

б) нет

в) зависит от условия задачи

28. Каким бывает значение функции в точке:

а) частным

б) производным

в) минимум

29. Точка  $x_0$  называется точкой максимума для функции  $y = f(x)$ , когда для всех значений  $x$  неравенство  $f(x_0) \geq f(x)$  является:

а) справедливым

б) не справедливым

в) началом

30. Каким бывает значение функции в точке:

а) практическим

б) максимум

в) теоретическим

### Ответы:

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | а  | б  | в  | а  | б  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | а  | а  | в  | а  | б  | в  | б  | в  | а  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | б  | в  | б  | в  | б  | а  | в  | а  | б  |

## Раздел 8. Первообразная функции, ее применение

### Тема 8.3. Неопределенный и определенный интегралы

1. Вычислите интеграл:  $\int_{-1}^1 (3x^2 + 2x - 3)dx$

а) -4

б) 12

в) 0

2. Вычислите  $\int_{-1}^1 x^6 dx$  :

- а) 1/7
- б) 2/7
- в) 2/6

3. Вычислите интеграл:  $\int_0^1 (x+3)dx$

- а) -2
- б) 0
- в) 7/2

4. Вычислите  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos x dx$  :

- а) 1
- б) -1
- в) 0

5. Вычислите интеграл:  $\int_1^2 6x dx$

- а) 1
- б) -6
- в) 9

6. Вычислите  $\int_0^{\pi} \cos(x) dx$  :

- а) 1
- б) 0
- в) 2

7. Вычислите интеграл:  $\int_0^2 x^2 dx$

- а) -4
- б) 0
- в) 8/3

8. Вычислите  $\int_{-1}^0 3x^2 dx$  :

- а) 1
- б) 1/3
- в) -3

9. Вычислите интеграл:  $\int_0^{\pi} \sin(x) dx$

- а) 0
- б) -2
- в) 2

10. Вычислите  $\int_{-1}^1 (x^2 - 3x + 7)dx$  :

а)  $-9 \frac{1}{3}$

б)  $-2 \frac{1}{3}$

в)  $-1 \frac{2}{3}$

11. Выберите одну из первообразных для функции  $f(x)=4-x$ :

а)  $4-x^2$

б)  $4-x$

в)  $4x-x^2/2$

12. Укажите правильный ответ  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5)dx$  :

а) -10

б) 10

в) 1

13. Выберите все первообразные для функции  $f(x)=\cos(x)$ :

а)  $\sin(x)$

б)  $\sin(x)+C$

в)  $-\sin(x)+C$

14. Укажите правильный ответ  $\int_{-1}^2 (1-3x)dx$  :

а) -4,5

б) 1

в) -1,5

15. Выберите одну из первообразных для функции  $f(x)=6x^2$ :

а)  $6x^2$

б) 6

в)  $2x^3$

16. Укажите правильный ответ  $\int_0^2 dx$  :

а) 0

б) 2

в) 4

17. Неопределенный интеграл от функции:

а) площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, осью абсцисс и еще двумя прямыми

б) одна первообразная функции

в) совокупность всех производных функции

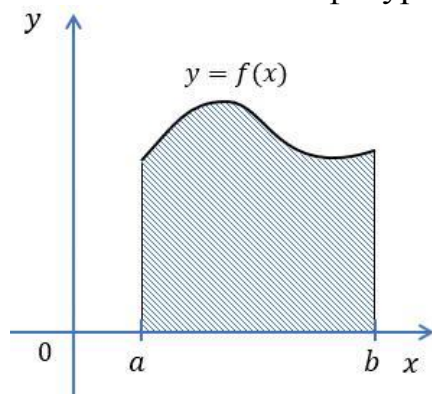
18. Выберите верный вариант  $\int_1^2 (x^2 + x)dx$  :

а)  $5/3$

б) 23/6

в) 11,5

19. Как называется фигура изображенная на рисунке:



а) парабола

б) гипербола

в) криволинейная трапеция

20. Выберите верный вариант  $\int_{-1}^3 3x^2 dx$  :

а) 26

б) 28

в) 34

21. Найдите первообразную функции  $f(x) = 4x^2 + \frac{9}{x^2}$ , график которой проходит через точку  $M(3; -2)$

а)  $F(x) = \frac{4x^3}{3} - \frac{9}{x} - 35$

б)  $F(x) = \frac{4x^3}{3} - \frac{9}{x} - 23$

в)  $F(x) = 8x - \frac{9}{x} - 2$

22. Выберите верный вариант  $\int_1^4 (x-1)dx$  :

а) -4,5

б) 4,5

в) 3,5

23. Используя метод введения новой переменной, найдите интеграл:

а)  $\int (x^2 + 7)^5 2x dx = \frac{(x^2 + 7)^4}{4} + C$

$$\frac{(x^2 + 7)^6}{6}$$

б)  $\frac{(x^2 + 7)^6}{6} + C$

в)  $\frac{(x^2 + 7)^6}{6}$

$$\int_{-3}^{-2} x dx$$

24. Выберите верный вариант :

- а) 2,5  
б) -2,5  
в) 1,5

25. Выберите верное высказывание:

- а) неопределенный интеграл функции это сумма какой-нибудь первообразной этой функции и любого действительного числа  
б) первообразная неопределенного интеграла равна подинтегральной функции  
в) оба варианта верны  
г) нет верного ответа

$$\int_{-2}^1 (6x^3 - 5x) dx$$

26. Выберите верный ответ :

- а) 16,5  
б) -15  
в) 23,5

27. Выберите неверное высказывание:

- а) первообразная неопределенного интеграла равна подинтегральной функции  
б) производная неопределенного интеграла равна подинтегральной функции  
в) постоянный множитель подынтегрального выражения можно вынести за знак интеграла

28. Операция нахождения первообразной называется:

- а) дифференциальное  
б) интегрирование  
в) дифференцирование

$$\int_{-1}^0 x^5 dx$$

29. Вычислите :

- а) -1/6  
б) 1/6  
в) -1

30. Найдите все первообразные функции  $f(x)=x^5-x^2$ :

- а)  $5x^4-2x$   
б)  $x^6/6 - x^3/3 + C$   
в)  $x^6-x^3$

**Ответы:**

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | в  | б  | б  | в  | в  | б  | в  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | б  | в  | б  | а  | б  | а  | б  | а  | б  |

**Раздел 10. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**  
**Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики**

1. Комбинаторика — это:

- а) раздел математики
- б) раздел физики
- в) раздел химии

2. Сколькими способами можно рассадить взрослых пассажиров в автомобиле, если в нем 3 пассажирских места:

- а) 4
- б) 6
- в) 8

3. Из 10 учащихся нужно составить группу из 4 для участия в мероприятии. Сколькими способами это можно сделать:

- а) 20
- б) 120
- в) 210

4. 15 студентов группы летом будут работать, 16 — поедут отдыхать, из них 4 будут работать, а затем поедут отдыхать. Сколько человек в группе всего:

- а) 17
- б) 28
- в) 37

5. Соединения, каждое из которых содержит  $m$  элементов, взятых из данных  $n$ ; одно соединение отличается от другого по крайней мере одним элементом или порядком их следования, называются:

- а) Сочетания
- б) Перестановки
- в) Размещения

6. Соединения, из которых каждое содержит все данные  $n$ ; одно соединение отличается от другого только порядком расположения элементов, называются:

- а) Размещения

б) Перестановки

в) Сочетания

7. Соединения, каждое из которых содержит  $m$  элементов, взятых из данных  $n$ ; одно соединение от другого отличается по крайней мере одним элементом, называются:

а) Перестановки

б) Размещения

в) Сочетания

8. Для разгрузки поступивших товаров требуется выделить 4 из 15 имеющихся рабочих. Сколькими способами можно это сделать, осуществляя отбор в случайном порядке:

а) 1365

б) 835

в) 1035

9. 10 студентов играют в футбол, 4 — участвуют в соревнованиях по дзюдо, из них 3 участвуют и в соревнованиях по дзюдо и по футболу. Сколько человек всего:

а) 21

б) 17

в) 11

10. Сколькими способами можно составить команду из 4 человек для соревнований по бегу, если имеется 7 бегунов:

а) 53

б) 35

в) 25

11. На полу в комнате можно положить ламинат, паркет или линолеум. А стены покрасить, поклеить обои, побелить или обшить гипсокартоном. Сколько вариантов ремонта есть у хозяина:

а) 12

б) 22

в) 9

12. Сколькими способами можно разместить на полке 5 книг:

а) 12

б) 120

в) 210

13. Если объект  $a$  может быть выбран  $m$  способами и после каждого такого выбора объект  $b$  может быть выбран  $n$  способами, то выбор пары объектов  $a$  и  $b$  в указанном порядке может быть осуществлен ... способами:

а)  $m \cdot n$

б)  $mn$

в)  $m+n$

14. Сколькими способами могут разместиться 8 человек в салоне автобуса на восьми свободных местах:

а) 4032

- б) 1600  
в) 40320
15. Комбинаторика отвечает на вопрос:  
а) сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества  
б) какова частота массовых случайных явлений  
в) с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие
16. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из восьми:  
а) 18  
б) 28  
в) 16
17. В партии из 4000 семян пшеницы 50 семян не взошли. Какова вероятность появления невсхожих семян:  
а) 0,001  
б) 0,05  
в) 0,0125
18. Выберите из предложенных множеств множество натуральных чисел:  
а)  $Q$   
б)  $N$   
в)  $C$
19. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству  $A$  и не принадлежащих множеству  $B$ , называют:  
а) объединением множеств  $A$  и  $B$   
б) пересечением множеств  $A$  и  $B$   
в) разностью множеств  $A$  и  $B$
20. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5:  
а) 210  
б) 120  
в) 3125
21. Сколькими способами из 9 учебных дисциплин можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков:  
а) 60480  
б) 604  
в) 6048
22. Если объект  $A$  можно выбрать  $x$  способами, а объект  $B$  –  $y$  способами, то каким количеством способов можно выбрать объект « $A$  и  $B$ »:  
а)  $x-y$   
б)  $xy$   
в)  $x+y$
23. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке:  
а) 36

- б) 20  
в) 24
24. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать:  
а) 80  
б) 110  
в) 210
25. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий:  
а) 0.1  
б) 0.50  
в) 0.5
26. Сколько существует трехзначных чисел, все цифры которых нечетные и различные:  
а) 120  
б) 60  
в) 30
27. Сколько различных двухзначных чисел можно записать, используя цифры 2, 3, 8, если цифры в этих числах могут повторяться:  
а) 9  
б) 3  
в) 18
28. Сколькими способами могут разместиться 3 человека в четырехместном купе на свободных местах:  
а) 12  
б) 48  
в) 24
29. Термин «комбинаторика» был введен в математический обиход:  
а) Лейбницем  
б) Колмогоровым  
в) Гарднером
30. Для формулировки и решения комбинаторных задач используют различные модели комбинаторных:  
а) ассоциаций  
б) конфигураций  
в) формул

**Ответы:**

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | б  | а  | в  | а  | б  | в  | б  | в  | б  |

|                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер<br>вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ            | а  | б  | в  | б  | в  | б  | а  | в  | а  | б  |

## Тема 10.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей

1. Монетаристская концепция инфляции в наиболее четком виде сформулирована:

- а) Фишером
- б) Нордхаусом
- в) Самуэльсоном

2. Проводится  $n$  независимых испытаний, в которых вероятность наступления события  $A$  равна  $p$ . Вероятность того, что событие  $A$  наступит  $M$  раз, вычисляется по формуле Бернулли:

- а) нет
- б) да
- в) по формуле Байеса

3. Условной вероятностью события  $B$  при условии, что событие  $A$  с ненулевой вероятностью произошло, называется:

- а)  $p(B/A) = p(AB) / p(B)$
- б)  $p(B/A) = p(AB) * p(A)$
- в)  $p(B/A) = p(AB) / p(A)$

4. Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 — по 5 руб. и 1 — 10 руб. Найдите вероятности  $p_0$  (билет не выиграл),  $p_1$  (билет выиграл 1 руб.),  $p_5$  (билет выиграл 5 руб.) и  $p_{10}$  (билет выиграл 10 руб.) событий:

- а)  $p_0=0.89$ ;  $p_1=0.08$ ;  $p_5=0.02$ ;  $p_{10}=0.01$
- б)  $p_0=0.9$ ;  $p_1=0.08$ ;  $p_5=0.02$ ;  $p_{10}=0.01$
- в)  $p_0=0.89$ ;  $p_1=0.08$ ;  $p_5=0.01$ ;  $p_{10}=0.02$

5. Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Найдите вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет:

- а) 0.314
- б) 0.324
- в) 0.384

6. Станок-автомат производит изделия трех сортов. Первого сорта — 80%, второго — 15%. Определите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или второго, или третьего сорта:

- а) 0.8
- б) 0.2
- в) 0.95

7. Человеку, достигшему 20-летнего возраста, вероятность умереть на 21-м году жизни равна 0,01. Найдите вероятность того, что из 200 застрахованных человек в возрасте 20-ти лет один умрет через год:

а) 0.256

б) 0.246

в) 0.271

8. Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Определите вероятность  $p$  прорастания отдельного семени в этой партии и количество семян в среднем (назовем это число  $M$ ), которое взойдет из каждой тысячи посеянных:

а)  $p=0.85$ ;  $M=850$

б)  $p=0.15$ ;  $M=150$

в)  $p=17/20$ ;  $M=750$

9. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.7, у другого — 0.8. Найти вероятность того, что цель будет поражена:

а) 0.85

б) 0.96

в) 0.94

10. Студенту предлагают 6 вопросов и на каждый вопрос 4 ответа, из которых один верный, и просят дать верные ответы. Студент не подготовился и выбирает ответы наугад. Найдите вероятность того, что он правильно ответит ровно на половину вопросов (С точностью до 3-х знаков после запятой):

а) 0.164

б) 0.132

в) 0.144

11. В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:

а) 0.75

б) 0.075

в) 0.5

12. События  $A$  и  $B$  называются несовместными, если:

а)  $p(AB)=1$

б)  $p(AB)=0$

в)  $p(AB)=p(A)+p(B)$

13. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад изделий окажутся неисправными оба:

а) 0.0001

б) 0.001

в) 0.01

14. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.1, для

второго — 0.2 и для третьего — 0.15. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа хотя бы один из станков потребует внимания рабочего:

а) 0.935

б) 0.635

в) 0.388

15. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.8, у другого — 0.9. Найти вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей:

а) 0.02

б) 0.96

в) 0.46

16. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0.01.

Застраховано 500 домов. Определите асимптотическое приближение, чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 5 домов:

а) локальной формулой Муавра-Лапласа

б) распределением Пуассона

в) интегральной формулой Муавра-Лапласа

17. Производится  $n$  независимых испытаний, в которых вероятность наступления события  $A$  равна  $p$ ,  $n$  велико. Вероятность того, что событие  $A$  наступит  $m$  раз, вычисляется по формуле или используются асимптотические приближения:

а) вычисляется по формуле Бернулли

б) по формуле Байеса

в) используются асимптотические приближения

18. Если имеется группа из  $n$  несовместных событий  $H_i$ , в сумме составляющих все пространство, и известны вероятности  $P(H_i)$ , а событие  $A$  может наступить после реализации одного из  $H_i$  и известны вероятности  $P(A/H_i)$ , то  $P(A)$  вычисляется по формуле:

а) Муавра-Лапласа

б) Полной вероятности

в) Бернулли

19.  $X$  и  $Y$  — независимы.  $DX = 5$ ,  $DY = 2$ . Используя свойства дисперсии, найдите  $D(2X+3Y)$ :

а) 76

б) 19

в) 38

20. В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания для стрелка при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0.95, из обычной винтовки — 0.7. Стрелок наудачу берет винтовку и стреляет. Найти вероятность того, что мишень будет поражена:

а) 0.8

б) 0.85

в) 0.45

21. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.6, у другого — 0.7. Найти вероятность того, что цель будет поражена двумя пулями:

а) 0.42

б) 0.96

в) 0.56

22. Бросается 5 монет. Найдите вероятность того, что три раза выпадет герб:

а)  $15/32$

б)  $5/16$

в)  $17/32$

23. Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из тысячи оказывается бракованной. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад лампочек окажутся исправными обе:

а) 0.9

б) 0.98

в) 0.998001

24. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора — 0.05, второго — 0.08. Найти вероятность того, что при включении прибора оба элемента будут работать:

а) 0.806

б) 0.874

в) 0.928

25. Теннисист идет на игру. Если ему дорогу перебежит черная кошка, то вероятность победы 0,2; если не перебежит, то — 0,7. Вероятность, что кошка перебежит дорогу — 0,1; что не перебежит — 0,9. Вероятность победы:

а)  $0,1 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,3$

б)  $0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7$

в)  $0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7$

26. Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры:

а) 0.25

б) 0.5

в) 0.75

27. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из 200 взятых наугад изделий 2 окажутся неисправными:

а) 0.271

б) 0.01

в) 0.024

28. Раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними:

а) теория случайных цифр

б) теория величин

в) теория вероятностей

29. Возникновение теории вероятностей как науки относят к:

а) средним векам

б) 18 веку

в) 20 веку

30. Самые ранние работы учёных в области теории вероятностей относятся к:

а) 19 веку

б) 17 веку

в) 20 веку

### Ответы:

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | б  | а  | в  | а  | б  | в  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ответ         | а  | б  | в  | б  | в  | б  | а  | в  | а  | б  |

## Раздел 11. Прямые и плоскости в пространстве

### Тема 11.6. Контрольная работа по разделу 11 «Прямые и плоскости в пространстве»

1. Раздел геометрии, в котором изучаются фигуры и их свойства в пространстве

А) Планиметрия      Б) Аналитическая геометрия      В) Стереометрия

2. Евклидову плоскость можно представить, как

А) ограниченную поверхность, состоящую из прямоугольников

Б) гладкую ровную поверхность крышки стола, продолженную неограниченно во все стороны      В) бесконечную волнообразную поверхность

3. Выберите вариант, в котором перечислены все пространственные фигуры

А) Овал, параллелограмм, парабола      Б) Квадрат, круг, равносторонний треугольник      В) Цилиндр, сфера, пирамида

4. Укажите основные (неопределяемые) понятия стереометрии

А) угол, прямая, луч      Б) точка, прямая, плоскость      В) точка, прямая, окружность

5. Продолжите первую аксиому стереометрии «Через три точки, не лежащие на одной прямой...

А) нельзя провести плоскость      Б) можно провести бесконечное число плоскостей  
В) можно провести три различные плоскости

Г) можно провести плоскость и притом только одну

6. Продолжите вторую аксиому стереометрии «Если две точки прямой лежат в данной плоскости,

А) то эта прямая пересекает эту плоскость      Б) то эта прямая параллельна этой плоскости  
В) то эта прямая перпендикулярна этой плоскости

Г) то и вся эта прямая лежит в этой плоскости

7. Продолжите 3ю аксиому стереометрии «Если две различные плоскости имеют одну общую точку

А) то эти плоскости имеют бесконечное число общих точек, лежащих на одной прямой

Б) то эти плоскости больше не имеют общих точек

В) то эти плоскости имеют ещё одну общую точку    Г) такого быть не может

8. Установите соответствия между условиями и заключениями аксиом стереометрии

|                                                             |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| А) Через три точки, не лежащие на одной прямой...           | 1. ... то эти плоскости имеют бесконечное число общих точек, лежащих на одной прямой. |
| Б) Если две точки прямой лежат в данной плоскости, ...      | 2. ...можно провести плоскость и притом только одну                                   |
| В) Если две различные плоскости имеют одну общую точку, ... | 3. ...то и вся эта прямая лежит в этой плоскости                                      |

9. Установите соответствия между взаимным расположением прямых в пространстве

|                                                                  |                                                  |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| А) Две прямые в пространстве называются параллельными, если...   | 1. они не лежат в одной плоскости                |
| Б) Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если... | 2. они лежат в одной плоскости и пересекаются    |
| В) Две прямые в пространстве называются пересекающимися, если... | 3. они лежат в одной плоскости и не пересекаются |

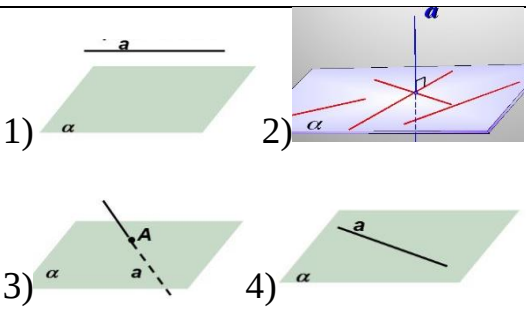
10. Две прямые в пространстве называются параллельными, если...

А) они не лежат в одной плоскости      Б) они лежат в одной плоскости и не пересекаются  
В) они лежат в одной плоскости и пересекаются

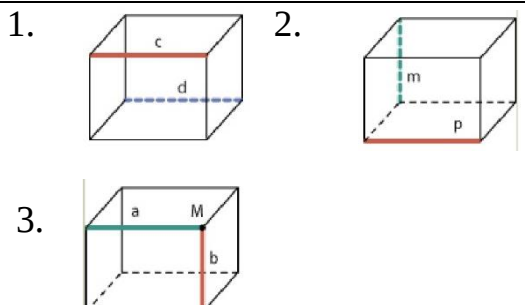
11. Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если...

А) они не лежат в одной плоскости      Б) они лежат в одной плоскости и не пересекаются  
В) они лежат в одной плоскости и пересекаются

12. Установите соответствия между взаимным расположением прямой и плоскости в пространстве

|                                                                                                                                                             |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>А) Прямая лежит в данной плоскости<br/> Б) Прямая пересекает плоскость<br/> В) Прямая параллельна плоскости<br/> Г) Прямая перпендикулярна плоскости</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

13. Установите соответствия

|                                                                                           |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>А) Пересекающиеся прямые<br/> Б) Параллельные прямые<br/> В) Скрещивающиеся прямые</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

14. Через какие две прямые нельзя провести одну плоскость?

- А) Скрещивающиеся      Б) Параллельные      В) Пересекающиеся  
Г) Перпендикулярные

15. Прямая называется перпендикулярной плоскости, если...

- А) угол между прямой и плоскостью равен  $0^\circ$       Б) она пересекает эту плоскость  
В) она перпендикулярна любой прямой, лежащей в этой плоскости

16. Сколько плоскостей можно провести через прямую и точку, не лежащую на ней?

- А) Ни одной      Б) Одну      В) Две      Г) Бесконечное множество

17. Сколько плоскостей можно провести через прямую и точку, лежащую на ней?

- А) Ни одной      Б) Одну      В) Две      Г) Бесконечное множество

18. Сколько плоскостей можно провести через три точки, лежащие на одной прямой?

- А) Ни одной      Б) Одну      В) Две      Г) Бесконечное множество

19. Сколько плоскостей можно провести через три точки, не лежащие на одной прямой?

- А) Ни одной      Б) Одну      В) Три      Г) Бесконечное множество

20. Как называются прямые в пространстве, которые лежат в одной плоскости и не пересекаются?

- А) Перпендикулярные      Б) Параллельные      В) Скрещивающиеся      Г) Таких прямых не существует

21. Как называются прямые в пространстве, которые не лежат в одной плоскости?

А) Перпендикулярные    Б) Параллельные    В) Скрещивающиеся    Г) Таких прямых не существует

22. Как называются прямые в пространстве, которые не лежат в одной плоскости и пересекаются?

А) Перпендикулярные    Б) Параллельные    В) Скрещивающиеся    Г) Таких прямых не существует

23. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?

А) Ни одной    Б) Одну    В) Две    Г) Бесконечное множество

24. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?

А) Ни одной    Б) Одну    В) Две    Г) Бесконечное множество

25. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?

А) Ни одной    Б) Одну    В) Две    Г) Бесконечное множество

26. Если  $a$  и  $b$  скрещивающиеся прямые, то угол между ними равен...

А)  $90^\circ$

Б) углу, который образуют прямые  $a_1$  и  $b_1$ , проведённые через произвольную точку пространства  $M$ , параллельные соответственно прямым  $a$  и  $b$

В) углу, образованному этими прямыми с третьей прямой  $d$ , перпендикулярной двум данным

27. Углом между прямой и плоскостью называется...

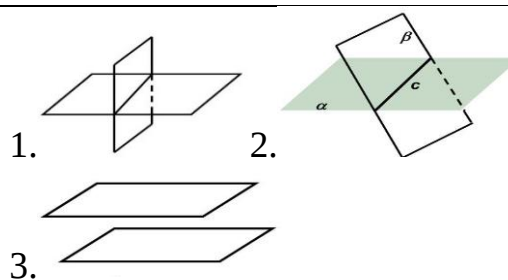
А) угол, который образует эта прямая с любой прямой, лежащей в плоскости и проходящей через точку пересечения

Б) угол между этой прямой и прямой, перпендикулярной плоскости

В) угол между этой прямой и её проекцией на плоскость

28. Установите соответствие между взаимным расположением плоскостей в пространстве

А) Плоскости параллельны  
Б) Плоскости пересекаются  
В) Плоскости перпендикулярны



29. Углом между двумя пересекающимися плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  называется...

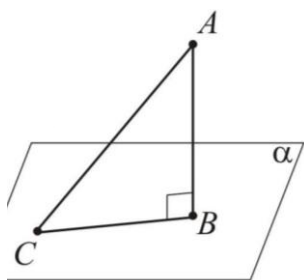
А) угол между двумя произвольными пересекающимися прямыми  $a$  и  $b$ , при условии, что  $a \in \alpha$ ,  $b \in \beta$

Б) больший из двугранных углов, образованных этими плоскостями

В) меньший из двугранных углов, образованных этими плоскостями

30. Установите соответствие между углами в пространстве

|                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| А) Угол между прямыми<br>Б) Угол между прямой и плоскостью<br>В) Угол между плоскостями |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|



31. По рисунку установите соответствия

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| А) Перпендикуляр к плоскости       | 1. $\alpha$ |
| Б) Наклонная к плоскости           | 2. BC       |
| В) Проекция наклонной на плоскость | 3. AB       |
| Г) Плоскость                       | 4. AC       |

32. Перпендикуляр, наклонная и её проекция образуют...

- |                              |                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| А) остроугольный треугольник | Б) прямоугольный треугольник               |
| В) тупоугольный треугольник  | Г) три пересекающиеся в одной точке прямые |

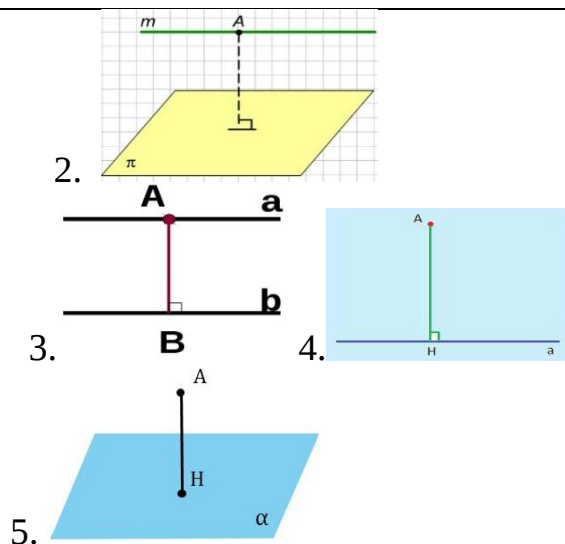
33. Установите соответствия

|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А) Расстояние от точки до прямой в пространстве<br>Б) Расстояние между параллельными прямыми в пространстве<br>В) Расстояние от точки до плоскости<br>Г) Расстояние от прямой до параллельной ей плоскости<br>Д) Расстояние между параллельными плоскостями | 1. это длина их общего перпендикуляра, то есть расстояние от произвольной точки одной прямой до другой прямой.<br>2. это расстояние от произвольной точки одной плоскости до другой.<br>3. это длина перпендикуляра, проведённого из произвольной точки прямой на плоскость.<br>4. это длина перпендикуляра, опущенного из этой точки на данную плоскость.<br>5. это длина перпендикуляра, проведённого из данной точки к данной прямой. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

34. Установите соответствия

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| А) Расстояние от точки до прямой в пространстве<br>Б) Расстояние между параллельными прямыми в пространстве | 1. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

- В) Расстояние от точки до плоскости  
 Г) Расстояние от прямой до параллельной ей плоскости  
 Д) Расстояние между параллельными плоскостями



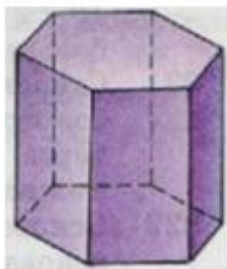
### Ответы:

|                  |                        |                             |
|------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1. В             | 12. А-3, Б-4, В-1, Г-2 | 23. Б                       |
| 2. Б             | 13. А-3, Б-1, В-2      | 24. Б                       |
| 3. В             | 14. А                  | 25. А                       |
| 4. Б             | 15. В                  | 26. Б                       |
| 5. Г             | 16. Б                  | 27. В                       |
| 6. Г             | 17. Г                  | 28. А-3, Б-2, В-1           |
| 7. А             | 18. Г                  | 29. В                       |
| 8. А-2, Б-3, В-1 | 19. Б                  | 30. А-3, Б-1, В-2           |
| 9. А-3, Б-1, В-2 | 20. Б                  | 31. А-3, Б-4, В-2, Г-1      |
| 10. Б            | 21. В                  | 32. Б                       |
| 11. А            | 22. Г                  | 33. А-5, Б-1, В-4, Г-3, Д-2 |
|                  |                        | 34. А-4, Б-3, В-5, Г-2, Д-1 |

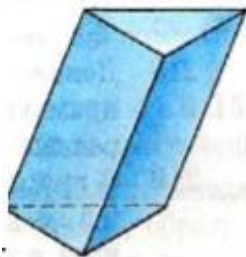
## Раздел 12. Многогранники и тела вращения

### Тема 12.2. Призма, ее составляющие. Сечения призмы. Виды призмы

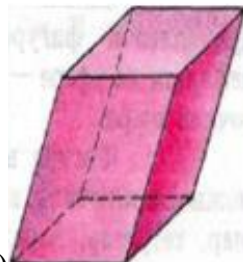
1. Среди данных фигур указать ту, что НЕ будет являться призмой.



а)



б)



в)

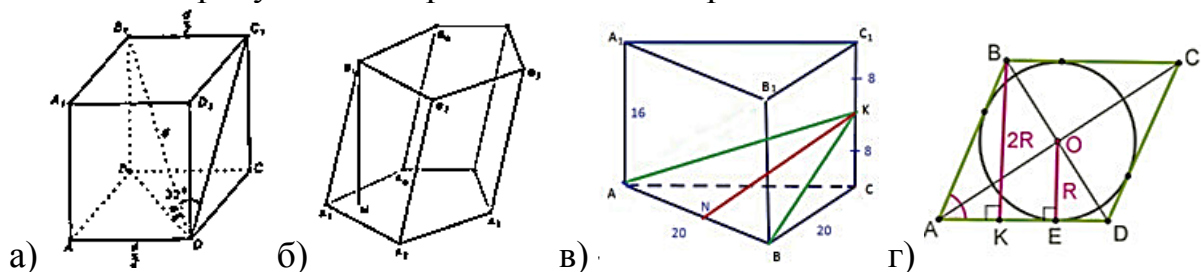


г)

2. Какое определение описывает призму?

а) в основании находятся правильные многоугольники, гранями будут параллелограммы;

- б) в основании треугольник, гранями так же являются треугольники;  
 в) основание соединено с вершиной образующими;  
 г) основаниями будут параллелограммы, а гранями треугольники.
3. Какого вида призм не существует?  
 а) треугольная;  
 б) шестиугольная;  
 в) четырехугольная;  
 г) верного ответа нет.
4. Из представленного списка указать тот вид призм, которого нет.  
 а) наклонные;  
 б) прямые;  
 в) правильные;  
 г) перевернутые.
5. Если ребро призмы перпендикулярно основанию, то она...  
 а) прямая;  
 б) наклонная;  
 в) перевернутая;  
 г) правильная.
6. В основании призмы расположен правильный многоугольник. Ее ребро пересекает основание под прямым углом. Данная призма...  
 а) прямая;  
 б) правильная;  
 в) усеченная;  
 г) наклонная.
7. Чем являются боковые грани призмы?  
 а) треугольниками;  
 б) шестиугольниками;  
 в) параллелограммами;  
 г) пятиугольниками.
8. Какой из рисунков содержит диагональ призмы?



9. Квадрат диагонали призмы равен...  
 а) сумме квадратов длины, ширины, высоты;  
 б) сумме длины, высоты и ширины;  
 в) квадрату высоты и ширины;  
 г) утроенному произведению ширины, высоты, длины.

тест 10. Известно, что в призме высота, длина и ширина равны 4. Квадрат ее диагонали будет...

- а) 10;
- б) 8;
- в) 12;
- г) 14.

11. Призму составляют два равных многоугольника. Как они называются?

- а) грани;
- б) вершины;
- в) основания;
- г) высоты.

12. В призме перпендикулярно основанию могут располагаться...

- а) грани;
- б) высоты;
- в) вершины;
- г) основания.

13. Грани состоят из...

- а) высот;
- б) диагоналей;
- в) ребер;
- г) параллельных граней.

14. Прямая, опущенная из некоторой точки основания к другому основанию под прямым углом называется...

- а) высотой;
- б) диагональю;
- в) биссектрисой;
- г) медианой.

### Ответы:

|               |   |   |    |    |    |    |    |
|---------------|---|---|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| Ответ         | г | а | г  | г  | а  | б  | в  |
| Номер вопроса | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Ответ         | а | а | в  | в  | а  | в  | а  |

### Тема 12.8. Правильные многогранники и их свойства

1. Из каких равносторонних фигур составлен икосаэдр:

- а) треугольников
- б) шестиугольников
- в) четырехугольников

2. Вершиной скольких фигур является каждая вершина тетраэдра:
- а) 4
  - б) 3
  - в) 6
3. Из каких равносторонних фигур составлен октаэдр:
- а) шестиугольников
  - б) четырехугольников
  - в) треугольников
4. Многогранник называется правильным, если:
- а) он выпуклый
  - б) он не выпуклый
  - в) он имеет острые углы
5. Какой из математиков впервые ввел понятия правильных многогранников:
- а) Архимед
  - б) Кеплер
  - в) Платон
6. Многогранник называется правильным, если:
- а) все его грани являются равными неправильными многоугольниками
  - б) все его грани являются равными правильными многоугольниками
  - в) две его грани являются равными правильными многоугольниками
7. Будет ли пирамида правильной, если ее грани равнобедренные треугольники:
- а) нет
  - б) отчасти
  - в) да
8. Многогранник называется правильным, если:
- а) в каждой его вершине сходится одинаковое число рёбер
  - б) в каждой его вершине сходится разное число рёбер
  - в) в каждом его основании сходится одинаковое число рёбер
9. Какой из правильных многогранников не имеет центра симметрии:
- а) додекаэдр
  - б) икосаэдр
  - в) тетраэдр
10. Выпуклый многогранник, состоящий из одинаковых правильных многоугольников и обладающий пространственной симметрией:
- а) равносторонний многогранник
  - б) правильный многогранник
  - в) обычный многогранник
11. Из каких равносторонних фигур составлен гексаэдр:
- а) четырехугольников
  - б) треугольников
  - в) шестиугольников
12. С каждым правильным многогранником связаны три концентрические сферы, так ли это:

- а) нет
  - б) да
  - в) отчасти
13. Какой из предложенных многогранников правильный:
- а) куб
  - б) призма
  - в) пирамида
14. Сумма плоских углов при каждой вершине гексаэдра равна:
- а) 300
  - б) 324
  - в) 270
15. Какой из предложенных многогранников правильный:
- а) октаэдр
  - б) призма
  - в) параллелепипед
16. Сколько плоскостей симметрии имеет тетраэдр:
- а) 12
  - б) 15
  - в) 6
17. Из каких равносторонних фигур составлен додекаэдр:
- а) треугольников
  - б) шестиугольников
  - в) пятиугольников
18. С каждым правильным многогранником связаны определённые углы, характеризующие его свойства, так ли это:
- а) нет
  - б) да
  - в) отчасти
19. Как чаще называют гексаэдр:
- а) призма
  - б) пирамида
  - в) куб
20. Икосаэдр имеет ... число граней:
- а) наименьшее
  - б) наибольшее
  - в) одинаковое с другими правильными многогранниками
21. Сколько правильных многогранников существует в геометрии:
- а) 5
  - б) 7
  - в) 6
22. У правильного тетраэдра все двугранные углы при рёбрах и все трёхгранные углы при вершинах:
- а) разные

- б) равны  
 в) зависит от условия задачи
23. Какой из многоугольников является гранями додекаэдра:  
 а) пятиугольник  
 б) треугольник  
 в) ромб
24. Каждая вершина правильного тетраэдра является вершиной трех равносторонних треугольников, так ли это:  
 а) нет  
 б) да  
 в) отчасти
25. Сколько ребер имеет тетраэдр:  
 а) 8  
 б) 7  
 в) 6
26. Правильный октаэдр имеет 8 треугольных граней, 12 рёбер, 6 вершин, в каждой его вершине сходятся 4 ребра, так ли это:  
 а) нет  
 б) да  
 в) отчасти
27. Сколько вершин имеет тетраэдр:  
 а) 4  
 б) 2  
 в) 1
28. Сколько граней у октаэдра:  
 а) 12  
 б) 10  
 в) 8
29. Сколько граней у тетраэдра:  
 а) 4  
 б) 14  
 в) 16

**Ответы:**

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | б  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | а  | б  | а  | в  | а  | в  | в  | б  | в  | б  |
| Номер вопроса | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |    |
| Ответ         | а  | б  | в  | б  | в  | б  | а  | в  | а  |    |

## Тема 12.9. Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра

1. Что представляет сечение цилиндра, проведенное плоскостью, перпендикулярно оси:
  - а) овал
  - б) круг
  - в) прямоугольник
2. Что представляет осевое сечение цилиндра:
  - а) прямоугольник
  - б) треугольник
  - в) овал
3. Что представляет боковая поверхность цилиндра:
  - а) треугольник
  - б) прямоугольник
  - в) круг
4. Сечение, проходящее параллельно основаниям цилиндра, является:
  - а) прямоугольником
  - б) квадратом
  - в) кругом
5. Цилиндр, осевым сечением которого является квадрат, называется:
  - а) правильным круглым
  - б) эллиптическим
  - в) равносторонним
6. Если диаметр основания и образующая цилиндра равны друг другу, то осевым сечением является:
  - а) квадрат
  - б) круг
  - в) прямоугольник
7. Геометрическое тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя параллельными плоскостями, пересекающими её:
  - а) цилиндр
  - б) конус
  - в) квадрат
8. Сечение, проходящее параллельно оси цилиндра, может быть:
  - а) либо прямоугольником, либо квадратом
  - б) только квадратом
  - в) только прямоугольником
9. Если диаметр основания и образующая цилиндра не равны друг другу, то осевым сечением является:
  - а) квадрат
  - б) круг
  - в) прямоугольник
10. Вычислите длину высоты равностороннего цилиндра, площадь осевого сечения которого равна 25:
  - а) 50

б) 12,5

в) 5

11. Сколько образующих можно провести в цилиндре:

а) много

б) одну

в) две

12. Какой вид не может иметь сечение цилиндра:

а) овал

б) квадрат

в) треугольник

13. Вращением какой геометрической фигуры можно получить цилиндр:

а) прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы

б) прямоугольного треугольника вокруг катета

в) прямоугольника вокруг одной из сторон

14. Поверхность, образуемая однопараметрическим семейством параллельных прямых (называемых образующими) и проходящими через точки некоторой кривой (называемой направляющей):

а) поверхность основания цилиндра

б) коническая поверхность

в) цилиндрическая поверхность

15. Отрезок, высекаемый плоскостями его оснований на прямой, перпендикулярной им, или длина этого отрезка:

а) сторона цилиндра

б) высота цилиндра

в) вершина цилиндра

### Ответы:

|               |   |    |    |    |    |    |    |   |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|---|
| Номер вопроса | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 |
| Ответ         | б | а  | б  | в  | в  | а  | а  | а |
| Номер вопроса | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |   |
| Ответ         | в | в  | а  | в  | в  | в  | б  |   |

### Тема 12.10. Конус и его элементы. Сечение конуса

1. Точка, из которой исходят лучи:

а) основание конуса

б) вершина конуса

в) образующей конуса

2. Площадь боковой поверхности конуса равна произведению числа  $\pi$  на радиус окружности основания и на длину ... конуса:

а) гипотетического

б) вершины

в) образующей

3. Плоскость, образованная в результате пересечения плоской поверхности и всех лучей, исходящих из вершины конуса:
- а) основание конуса
  - б) длина образующей
  - в) боковая поверхность
4. Укажите вид конуса, в котором осевое сечение – равносторонний треугольник:
- а) наклонный
  - б) усеченный
  - в) равносторонний
5. Любой отрезок, который соединяет вершину конуса с границей основания конуса. Образующая есть отрезок луча, выходящего из вершины конуса:
- а) боковая поверхность
  - б) образующая конуса
  - в) длина образующей
6. Геометрическое тело, которое образовано совокупностью всех лучей, исходящих из точки и пересекающих любую плоскую поверхность:
- а) круг
  - б) треугольник
  - в) конус
7. Совокупность всех образующих конуса:
- а) высота конуса
  - б) боковая поверхность конуса
  - в) ось конуса
8. В месте пересечения образуется ... конуса:
- а) основание
  - б) вершина
  - в) стороны
9. Состоит из боковой поверхности и основания конуса:
- а) осевое сечение конуса
  - б) поверхность конуса
  - в) ось конуса
10. Укажите геометрическую фигуру, которая может быть получена в сечении, параллельном основанию конуса:
- а) круг
  - б) прямоугольник
  - в) квадрат
11. Отрезок, который выходит из вершины конуса и перпендикулярен к его основанию:
- а) направляющая конуса
  - б) поверхность конуса
  - в) высота конуса
12. Один из элементов конуса:
- а) образующая

- б) образованная  
в) образовательная
13. Прямая, проходящая через вершину конуса и центр основания конуса:  
а) поверхность конуса  
б) ось конуса  
в) высота конуса
14. Один из элементов конуса:  
а) синус  
б) окружность  
в) диаметр
15. Один из элементов конуса:  
а) тангенс  
б) косинус  
в) радиус
16. Сечение конуса плоскостью, проходящей через ось конуса:  
а) межосевое сечение конуса  
б) осевое сечение конуса  
в) простое сечение конуса
17. Один из элементов конуса:  
а) ось  
б) ядро  
в) синус
18. Укажите геометрическую фигуру, которая может быть получена в осевом сечении конуса:  
а) параллелограмм  
б) прямоугольник  
в) треугольник
19. Укажите точную формулировку определения конуса:  
а) конусом называется фигура, которая состоит из круга – основания конуса и всех отрезков, соединяющих вершину конуса с точками основания  
б) конусом называется фигура, которая состоит из круга – основания конуса, точки, не лежащей в плоскости этого круга, — вершины конуса и всех отрезков, соединяющих вершину конуса с точками основания  
в) конусом называется фигура, которая состоит из круга, точки — вершины конуса и всех отрезков, соединяющих вершину конуса с точками основания

**Ответы:**

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | б  | в  | а  | в  | б  | в  | б  | а  | б  | а  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |    |
| Ответ         | в  | а  | б  | в  | в  | б  | а  | в  | б  |    |

## Тема 12.12. Шар и сфера, их сечения

1. Если все боковые ребра пирамиды равны, то в нее всегда можно вписать шар, так ли это:
  - а) нет
  - б) да
  - в) зависит от условий задачи
2. Концы всякого диаметра называются:
  - а) параллельными точками шара
  - б) диаметрально противоположными точками шара
  - в) зависит от условия задачи
3. Через любую точку вне шара можно провести не более двух касательных к данному шару, так ли это:
  - а) да
  - б) зависит от условий задачи
  - в) нет
4. Чем ближе секущая плоскость к центру шара, тем радиус круга становится:
  - а) больше
  - б) меньше
  - в) когда как
5. Расстояние между центрами шаров радиусов  $R$  и  $r$  равно  $d$  ( $R > r$ ). Какое утверждение в этом случае неверно:
  - а) Если  $d = R + r$ , то шары касаются.
  - б) Если  $d > R + r$ , то шары общих точек не имеют.
  - в) Если  $d = R - r$ , то шары имеют только одну общую точку.
6. Радиус большого круга равен:
  - а) диаметру шара
  - б) радиусу шара
  - в) площади шара
7. Все точки шара удалены от его центра на расстояние, равное радиусу шара, так ли это:
  - а) да
  - б) зависит от условий задачи
  - в) нет
8. Расстояние между любыми точками шара не больше диаметра шара, так ли это:
  - а) да
  - б) нет
  - в) зависит от условий задачи
9. Часть шара, которая отсекается от него любой плоскостью, является
  - а) шаровой стороной
  - б) шаровым кусочком
  - в) шаровым (сферическим) сегментом
10. Если точка удалена от центра шара на расстояние, меньшее радиуса шара, то она не принадлежит шару, так ли это:

- а) нет
  - б) да
  - в) зависит от условий задачи
11. Совокупность всех точек пространства, находящихся от центра на расстоянии, не больше заданного:
- а) окружность
  - б) полусфера
  - в) шар
12. Шаровой, или сферической поверхностью (иногда просто сферой) называется геометрическое место точек пространства, равноудаленных от одной точки:
- а) стороны шара
  - б) центра шара
  - в) основания шара
13. Расстояние не больше заданного называется:
- а) диаметром шара
  - б) периметром шара
  - в) радиусом шара
14. Шар образуется вращением полукруга около его неподвижного:
- а) диаметра
  - б) радиусу
  - в) периметра
15. Поверхность шара называется:
- а) окружность
  - б) кривая
  - в) сфера
16. Часть шара, ограниченная совокупностью всех лучей, исходящих из центра шара  $O$  и образующих круг на его поверхности с радиусом  $r$ :
- а) участок
  - б) сектор
  - в) сегмент
17. Замкнутый шар включает:
- а) окружность
  - б) полусферу
  - в) сферу
18. Плоскость, имеющая со сферой только одну общую точку, называется касательной плоскостью к сфере, а их общая точка:
- а) точкой центра
  - б) точкой касания
  - в) точкой направления
19. Если секущая плоскость проходит через центр шара, то сечение шара называется:
- а) большим кругом

б) центральным кругом

в) средним кругом

20. Другие плоские сечения шара называются:

а) большими кругами

б) центральными кругами

в) малыми кругами

### Ответы:

|               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер вопроса | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ответ         | а  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | а  | в  | а  |
| Номер вопроса | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ответ         | в  | б  | в  | а  | в  | б  | в  | б  | а  | в  |

## Раздел 13. Координаты и векторы

### Тема 13.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов

#### ВАРИАНТ №1

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п/п | задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| A1  | На каком расстоянии от плоскости Оху находится точка В(-3;2;-5)?<br>1)2                      2)5                      3)3                      4) $\sqrt{38}$ 5)другой<br>ответ                                                                                                                                                      |
| A2  | Вершинами треугольника ABC являются точки А(1;2;3), В(-2;5;2), С(6;3;6).Тогда длина медианы АМ равна:<br>1) $2\sqrt{3}$ 2) $3\sqrt{2}$ 3) $\sqrt{6}$ 4) 18                      5)другой<br>ответ                                                                                                                                    |
| A3  | При каком $\alpha$ векторы $\vec{a}(2,3,-4)$ и $\vec{b}(\alpha,-6,8)$ параллельны?<br>1)-4                      2)-3                      3)0                      4)4<br>5)другой ответ                                                                                                                                             |
| A4  | Даны точки А(2;7;-3) и В (1;-2;1).Разложите вектор $\vec{BA}$ по координатным векторам:<br>1) $\vec{BA} = \vec{i} + 9\vec{j} - \vec{k}$ 2) $\vec{BA} = \vec{i} - 9\vec{j} + \vec{k}$ 3) $\vec{BA} = -\vec{i} - 9\vec{j} - 4\vec{k}$<br>4) $\vec{BA} = \vec{i} + 9\vec{j} - 4\vec{k}$ 5) $\vec{BA} = -4\vec{i} + 9\vec{j} - 4\vec{k}$ |
| A5  | Даны точки А(3;-2;4),В(4;-1;2),С(6;-3;2),Д(7;-3;1).Найдите угол между векторами АВ и СД<br>1) $150^\circ$ 2) $30^\circ$ 3) $45^\circ$ 4) $60^\circ$<br>5) $120^\circ$                                                                                                                                                                |
| A6  | Зная ,что $ \vec{a}  = 11,  \vec{b}  = 23,  \vec{a} - \vec{b}  = 30$ .найти $ \vec{a} + \vec{b} $<br>1)12                      2)18                      3)20                      4) 25                      5)30                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A7 | В параллелограмме ABCD заданы $A(-5;2;8)$ , $\overrightarrow{AB}(-3;4;1)$ , $\overrightarrow{AC}(-2;4;6)$ . Сумма координат точки D равна<br>1)12                      2)14                      3)9                      4)10                      5) 11 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ВАРИАНТ №2

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 | На каком расстоянии от плоскости Oxy находится точка B(-3;2;-5)?<br>1)2                      2)5                      3)3                      4) $\sqrt{38}$ 5)другой ответ                                                                                                                                                         |
| A2 | Вершинами треугольника ABC являются точки A(7;6;-2), B(-3;2;6), C(9;0;-12). Тогда медиана BK равна:<br>1) длиннее стороны AC    2) короче AC    3)равна AC    4) невозможно определить    5)другой ответ                                                                                                                             |
| A3 | При каком $\alpha$ векторы $\vec{a}(2,3,-4)$ и $\vec{b}(\alpha,-6,8)$ перпендикулярны?<br>1)25                      2)2                      3)-4                      4)40<br>5)другой ответ                                                                                                                                        |
| A4 | Даны точки A(2;7;-3) и B (-6;-2;1).Разложите ветор $\vec{BA}$ по координатным векторам:<br>1) $\vec{BA} = \vec{i} + 9\vec{j} - \vec{k}$ 2) $\vec{BA} = \vec{i} - 9\vec{j} + \vec{k}$ 3) $\vec{BA} = -\vec{i} - 9\vec{j} - 4\vec{k}$<br>4) $\vec{BA} = \vec{i} + 9\vec{j} - 4\vec{k}$ 5) $\vec{BA} = -4\vec{i} + 9\vec{j} - 4\vec{k}$ |
| A5 | Даны точки A(5;-8;-1),B(6;-8;-2),C(7;-5;-1),D(7;-7;-9).Найдите угол между векторами AB и CD<br>1)120°                      2)60°                      3)45°                      4)30°<br>5)150°                                                                                                                                     |
| A6 | Зная, что $ \vec{a}  = 13,  \vec{b}  = 19,  \vec{a} - \vec{b}  = 22$ найти $ \vec{a} + \vec{b} $<br>1)24                      2)18                      3)32                      4) 25                      5)30                                                                                                                    |
| A7 | Если в параллелограмме ABCD заданы $\overrightarrow{AB}(-4;-4;-2)$ , $\overrightarrow{CB}(-3;-6;1)$ .A(3;8;-5), то сумма координат точки пересечения диагоналей равна<br>1)7                      2)6                      3)5                      4)4                      5)3                                                     |

### ВАРИАНТ №3

|    |                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 | На каком расстоянии от плоскости Oxy находится точка B(-3;2;-5)?<br>1)2                      2)5                      3)3                      4) $\sqrt{38}$ 5)другой ответ                 |
| A2 | Вершинами треугольника ABC являются точки A(1;-2;0), B(1;-4;2), C(3;2;0). Тогда длинна медианы CM равна:<br>1) $2\sqrt{3}$ 2) $3\sqrt{2}$ 3) $\sqrt{6}$ 4) 18<br>5)другой ответ              |
| A3 | Если векторы $\vec{a}(1,m,2)$ и $\vec{b}(0,5m+1,3,1)$ коллинеарные, то m+n равно<br>1)3                      2)5                      3)-4                      4)9                      5)7 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A4 | Даны точки A(-1;-9;-3) и B (0;-2;1).Разложите ветор $\vec{BA}$ по координатным векторам:<br>1) $\vec{BA} = \vec{i} + 9\vec{j} - \vec{k}$ 2) $\vec{BA} = \vec{i} - 9\vec{j} + \vec{k}$ 3) $\vec{BA} = -\vec{i} - 9\vec{j} - 4\vec{k}$<br>4) $\vec{BA} = \vec{i} + 9\vec{j} - 4\vec{k}$ 5) $\vec{BA} = -4\vec{i} + 9\vec{j} - 4\vec{k}$ |
| A5 | Даны точки A(1;-2;2),B(1;4;0),C(-4;1;1),Д(-5;-5;3).Найдите угол между векторами AC и BD<br>1)150°                      2)30°                      3)45°                      4)60°<br>5)90°                                                                                                                                           |
| A6 | Дано: $ \vec{a}  = 6,  \vec{a} + \vec{b}  = 11,  \vec{a} - \vec{b}  = 7$ найди $ \vec{b} $<br>1)11                      2)18                      3)20                      4) 25                      5)7                                                                                                                            |
| A7 | В трапеции ABCD с основаниями BC и AD заданы $\vec{AB}(-7;4;5), \vec{AC}(3;2;-1), \vec{AD}(20;-4;-12)$ , а M и N –середины сторон AB и CD соответственно. Тогда сумма координат вектора $\vec{MN}$ равна<br>1)1                      2)2                      3)3                      4)4                      5)5                   |

### Ответы:

|      | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
| Var1 | 2  | 3  | 1  | 4  | 2  | 3  | 5  |
| Var2 | 3  | 1  | 4  | 5  | 1  | 1  | 3  |
| Var3 | 1  | 3  | 2  | 3  | 5  | 5  | 3  |

### Критерии оценивания:

При проведении тестовых работ по предмету критерии оценок следующие:

Оценка «отлично» выставляется студенту за 90 – 100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» выставляется студенту за 75 – 89 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за 50 – 74 % правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за менее 50 % правильных ответов.

# Вопросы для собеседования

по дисциплине «Математика»

## Раздел 2. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

### Тема 2.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа.

#### Радийная и градусная мера угла

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\sin x$  принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\cos x$  принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».

### Тема 2.5. Тригонометрические функции, их свойства и графики

1. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
2. Чему равен период функции  $y=\cos(4x)$ ?
3. ему равен период функции  $y=\cos(x/4)$ ?
4. Определите область значения функции  $y=3\cos(5x)$ ?

### Тема 2.9. Простейшие тригонометрические уравнения

1. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
2. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
3. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

## Раздел 3. Степени и корни. Степенная функция

### Тема 3.1. Степень. Свойства степени с рациональными и действительными показателями

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры.

### Тема 3.3. Понятие корня n-ой степени из действительного числа.

#### Свойства корня n-ой степени

1. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
2. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
3. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
4. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?

#### **Раздел 4. Показательная функция**

##### **Тема 4.1. Показательная функция, ее свойства и график**

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

#### **Раздел 5. Логарифмы. Логарифмическая функция**

##### **Тема 5.1. Логарифм числа. Свойства логарифмов**

1. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
2. Чему равен логарифм произведения?
3. Чему равен логарифм частного?

##### **Тема 5.2. Логарифмическая функция, ее свойства**

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
4. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
5. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

##### **Тема 5.3. Решение логарифмических уравнений и неравенств**

1. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
2. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
3. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
4. В чем заключается графический способ решения уравнений.

## **Раздел 6. Уравнения и неравенства**

### **Тема 6.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения**

1. Что называется уравнением?
2. Что значит решить уравнение?
3. Что такое корень уравнения?
4. Что называется неравенством?
5. Что значит решить неравенство?
6. В чем заключается «метод интервалов»?
7. Что называется решением системы уравнений?
8. Что значит решить систему уравнений?
9. При решении каких уравнений и неравенств, следует обратить внимание на область допустимых значений?
10. Перечислите способы решения уравнений.
11. Перечислите способы решения систем уравнений.

## **Раздел 7. Производная функции, ее применение**

### **Тема 7.1. Числовая последовательность. Вычисление пределов последовательностей**

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

### **Тема 7.3. Формулы и правила дифференцирования**

1. Перечислите правила вычисления производных.
2. Чему равна производная степенной функции?
3. Чему равна производная произведения?
4. Чему равна производная частного?
5. Чему равна производная сложной функции?

## **Раздел 10. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

### **Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики**

1. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
2. Продолжите определение: «Размещение – это...».
3. Продолжите определение: «Перестановки – это...».

### **Тема 10.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей**

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.

### **Тема 10.5. Задачи математической статистики**

1. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
2. Как найти медиану числового ряда?
3. Как вычисляется размах числового ряда?
4. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.

## **Раздел 11. Прямые и плоскости в пространстве**

### **Тема 11.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей**

1. Перечислите основные фигуры в пространстве.
2. Перечислите способы задания плоскости.
3. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
4. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
5. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
6. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
7. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
8. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
9. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
10. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
11. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.

### **Тема 11.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей**

1. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
2. Как найти расстояние от точки до прямой?
3. Как найти расстояние между прямыми?
4. Как найти расстояние между плоскостями?
5. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
6. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
7. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».

## **Раздел 12. Многогранники и тела вращения**

### **Тема 12.1. Многогранник. Вершины, ребра, грани многогранника**

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».

3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».
5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».
6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.

### **Раздел 13. Координаты и векторы**

#### **Тема 13.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов**

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
2. Если точка лежит в плоскости  $xy$ , какая координата у нее нулевая?
3. Приведите пример координат точки  $A$ , которая лежит на оси  $z$ .
4. Раскройте понятие «вектор».
5. Как найти координаты вектора?
6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Какие векторы называются перпендикулярными?
9. Чему равно скалярное произведение векторов?
10. Как найти векторное произведение векторов?
11. Чему равен угол между векторами?

#### **Критерии оценивания:**

Оценку «отлично» студент получает, если:

– полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «хорошо» студент получает, если:

- допускает несущественные ошибки при ответе;
- может применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «удовлетворительно» студент получает, если:

- излагает материал недостаточно полно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку «неудовлетворительно» студент получает, если:

- студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации и критерии оценки

#### **Вопросы к экзамену** по дисциплине «Математика»

- 1) Радианная мера угла.
- 2) Синус, косинус, тангенс и котангенс угла.
- 3) Основные тригонометрические тождества.
- 4) Формулы приведения.
- 5) Простейшие тригонометрические уравнения.
- 6) Определение и способы задания функции.
- 7) Свойства функции.
- 8) Алгоритм исследования функции.
- 9) Степенная функция, её свойства и график.
- 10) Показательная функция, её свойства и график.
- 11) Логарифмическая функция, её свойства и график.
- 12) Функция  $y = \sin x$ , её свойства и график.
- 13) Функция  $y = \cos x$ , её свойства и график.
- 14) Функции  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.
- 15) Обратные тригонометрические функции.
- 16) Корень  $n$ -ой степени, свойства радикалов.
- 17) Решение иррациональных уравнений.
- 18) Степень с рациональным и действительным показателями.
- 19) Решение показательных уравнений и неравенств.
- 20) Логарифм. Правила действий с логарифмами.
- 21) Решение логарифмических уравнений и неравенств.
- 22) Последовательность. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
- 23) Бесконечно убывающая геометрическая последовательность.
- 24) Предел последовательности.
- 25) Производная функции.
- 26) Правила дифференцирования.
- 27) Вычисление производной сложной функции.
- 28) Физический (механический) смысл производной
- 29) Геометрический смысл производной.
- 30) Уравнение касательной к графику функции.
- 31) Непрерывность функции и метод интервалов.
- 32) Связь производной с возрастанием и убыванием функции.
- 33) Критические точки функции, максимумы и минимумы.
- 34) Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.
- 35) Первообразная функции.

- 36) Правила нахождения первообразных.
- 37) Интеграл. Теорема Ньютона-Лейбница.
- 38) Площадь криволинейной трапеции.
- 39) Основные понятия комбинаторики: перестановки, сочетания и размещения.
- 40) Событие, вероятность события.
- 41) Определение вероятности: классическое, статистическое и геометрическое.
- 42) Основные статистические показатели: среднее арифметическое, размах, медиана и мода.
- 43) Основные понятия стереометрии.
- 44) Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- 45) Углы между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
- 46) Параллельные прямые в пространстве.
- 47) Параллельность прямой и плоскости.
- 48) Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.
- 49) Перпендикулярные прямые в пространстве.
- 50) Перпендикулярность прямой и плоскости.
- 51) Признак перпендикулярности плоскостей.
- 52) Двугранный угол.
- 53) Теорема о трех перпендикулярах.
- 54) Понятие многогранника. Виды и элементы многогранников.
- 55) Взаимное расположение плоскости и многогранника.
- 56) Понятие тел вращения и их виды.
- 57) Призма и ее элементы.
- 58) Параллелепипед и его свойства.
- 59) Пирамида и ее элементы.
- 60) Цилиндр и его элементы.
- 61) Конус и его элементы.
- 62) Шар и сфера. Уравнение сферы.
- 63) Прямоугольная система координат. Координаты вектора.
- 64) Действия над векторами.
- 65) Скалярное произведение двух векторов.
- 66) Симметрия: центральная, осевая и зеркальная.

### **Критерии оценивания:**

Оценка «отлично» выставляется студенту за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, владение понятийным аппаратом, за умение связывать теорию

с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

## **Темы индивидуальных проектов**

по дисциплине «Математика»

1. Жизнь и научные открытия Франсуа Виета
2. Производная и её прикладное значение
3. Уравнения, неравенства и способы их решения
4. Пифагор и его научные открытия
5. Математика: история возникновения и развития
6. Задачи на дроби и история их возникновения
7. Математика и её роль в архитектуре
8. Графики функций и их применение
9. Прогрессии и их практическое применение
10. В мире вероятностей
11. Геометрические тела в пространстве и вокруг нас
12. Числа и их история
13. Золотое сечение в математике и его прикладное значение
14. Проценты, их значение и применение
15. Первообразная, интеграл и его применение
16. Текстовые задачи и их решение
17. Методы математической статистики
18. Пирамиды: геометрическое тело и архитектурное величие
19. Логарифмы: сущность и их свойства
20. В мире квадратных уравнений
21. Треугольники, их сущность и значение
22. Геометрия: из глубины веков до наших дней
23. Показательные уравнения и неравенства: сущность и способы решения
24. Тригонометрия и мир вокруг нас
25. Симметрия - основополагающий принцип устройства мира
26. Математики Древней Греции и их открытия
27. Многоугольники их свойства
28. Векторы на плоскости и в пространстве
29. Иррациональные уравнения и способы их решения
30. Тела вращения, их виды и свойства
31. В мире комбинаторики
32. Функции: способы задания и свойства
33. Системы координат и их применение
34. Корни, степени и логарифмы
35. Тригонометрические уравнения и неравенства и их решение

### 36. Знакомое и незнакомое число $\pi$

#### **Критерии оценивания:**

##### *Оценка «Отлично»:*

– работа носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

– при защите работы обучающийся показывает достаточно глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследованиями, вносит обоснованные предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

##### *Оценка «Хорошо»:*

– носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

– при защите обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

##### *Оценка «Удовлетворительно»:*

– носит практический характер, содержит теоретическую базу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

– имеются замечания по содержанию работы и оформлению;

– при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

##### *Оценка «Неудовлетворительно»:*

– индивидуальный проект не завершен;

– к защите обучающийся не допускается.