

Частное образовательное учреждение высшего образования  
"Ростовский институт защиты предпринимателя"

(г. Ростов-на-Дону)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор  
Паршина А.А.

**ПРОФИЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план	38.02.04_ОФО_ООО_2023.plx 38.02.04 КОММЕРЦИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)	
Квалификация	<b>менеджер по продажам</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>0 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	420	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2
в том числе:		
аудиторные занятия	323	
самостоятельная работа	97	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16		23			
Лекции	58	58	69	69	127	127
Практические	84	84	112	112	196	196
Итого ауд.	142	142	181	181	323	323
Контактная работа	142	142	181	181	323	323
Сам. работа	53	53	44	44	97	97
Итого	195	195	225	225	420	420

Программу составил(и):  
Преод., Сальникова М.Г.

Рецензент(ы):  
*Преод. высш. категории, Сидельник А.И.*

Рабочая программа дисциплины

**Математика**

разработана в соответствии с ФГОС СПО:  
Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности  
38.02.04 КОММЕРЦИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (приказ Минобрнауки России от 15.05.2014 г. № 539)

составлена на основании учебного плана:  
38.02.04 КОММЕРЦИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)  
утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2023 протокол № 35.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**Гуманитарные и социально-экономические дисциплины (СПО)**

Протокол от 31.05.2023 г. № 10

Директор Грищенко М.А.

**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

1.1	Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям).
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	СОО.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информатика: теория и практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
2.2.2	Маркетинговые технологии в туризме
2.2.3	Современная оргтехника и организация делопроизводства

**3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****Планируемые результаты освоения дисциплины****3.1 Общие**

В части трудового воспитания:

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем

б) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
  - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
  - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- и способность их использования в познавательной и социальной практике

В области ценности научного познания:

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

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

в) работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности

В области духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентироваться на морально-нравственные

и ценности;

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

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
  - давать оценку новым ситуациям;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

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

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

- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты

готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

б) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению;

составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

г) принятие себя и других людей:

- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других людей на ошибки;

- развивать способность понимать мир с позиции другого человека

В области эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;

- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов

Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры,

способности ставить цели и строить жизненные планы;

В части гражданского воспитания:

- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

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

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

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

патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;
- освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;
- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности
- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;
- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- расширить опыт деятельности экологической направленности;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.

### 3.2 Дисциплинарные

- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;
- уметь 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;
- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- уметь 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;
- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- уметь 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;

- уметь 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
- уметь 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;
- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;
- уметь 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
- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;
- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;
- уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
- уметь 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;
- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;
- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира
- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- \*уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;
- \*уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью

рекуррентных формул;

- \*уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы.

**ОК 1.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.**

**ОК 2.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.**

**ОК 3.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.**

**ОК 4.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.**

**ОК 5.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.**

**ОК 6.: 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 9.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.**

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение</b>						
1.1	Введение /Тема/	1					
1.2	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО. /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
	<b>Раздел 2. Алгебра</b>						
2.1	Развитие понятия о числе /Тема/	1					

2.2	Целые и рациональные числа. Действительные числа. /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.3	Практическое занятие 1 Выполнение действий над целыми, рациональными, действительными числами. /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.4	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.5	Точное и приближенное значения величины. Правила округления. Абсолютная и относительная погрешности приближения. Погрешности арифметических действий. Верные цифры приближения. /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.6	Практическое занятие 2 Вычисление погрешностей приближения. Вычисления по правилам верных цифр /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.7	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.8	Понятие о комплексных числах. /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.9	Практическое занятие 3 Решение квадратного уравнения с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом на множестве комплексных чисел /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.10	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	7	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.11	Уравнения, неравенства, системы /Тема/	1					
2.12	Понятие об уравнении, неравенстве, системе уравнений или (и) неравенств. Решение (как результат) уравнения, неравенства, системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.13	Основные приемы решения уравнений, неравенств, систем (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.14	Практическое занятие 4 Решение рациональных уравнений, неравенств и систем с одной переменной. /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		



2.15	Практическое занятие 5 Решение систем линейных неравенств с двумя переменными, изображение их решений на координатной плоскости. /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.16	Практическое занятие 6 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.17	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	8	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.18	Функции, их свойства и графики /Тема/	1					
2.19	Числовая функция. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Графическая интерпретация /Лек/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.20	Функция, обратная данной функции. Условие обратимости функции. Область определения и множество значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Сложная функция /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.21	Практическое занятие 7 Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.22	Практическое занятие 8 Исследование свойств функции по ее графику. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.23	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	8	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.24	Степени, корни и логарифмы /Тема/	1					
2.25	Корень натуральной степени, его свойства. Степень с рациональным показателем, ее свойства. Степень с действительным показателем, ее свойства /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		

2.26	Степенная функция, ее свойства и графики. Показательная функция, ее свойства и графики. Графическое решение простейших иррациональных и показательных уравнений и неравенств /Лек/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.27	Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы. Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию логарифма. Логарифмирование и потенцирование /Лек/	1	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.28	Логарифмическая функция, ее свойства и графики. Графическое решение простейших логарифмических уравнений и неравенств /Лек/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.29	Практическое занятие 9 Решение иррациональных уравнений и неравенств /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.30	Практическое занятие 10 Решение показательных уравнений и неравенств /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.31	Практическое занятие 11 Решение логарифмических уравнений и неравенств /Пр/	1	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.32	Практическое занятие 12 Решение упражнений по теме "Степени, корни и логарифмы" /Пр/	1	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.33	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	8	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.34	Основы тригонометрии. Тригонометрические функции /Тема/	1					
2.35	Угол в тригонометрии. Градусная и радианная меры угла, зависимость между ними. Определения тригонометрических функций. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Знаки тригонометрических функций /Лек/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		

2.36	Тригонометрические функции суммы и разности двух аргументов, двойного и половинного аргументов. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму или разность. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Формулы приведения /Лек/	1	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.37	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графическое решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств /Лек/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.38	Решение уравнений вида $\sin x=a$ , $\cos x=a$ , $\operatorname{tg} x=a$ , $\operatorname{ctg} x=a$ . Арксинус, арккосинус и арктангенс данного числа /Лек/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.39	Практическое занятие 13 Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.40	Практическое занятие 14 Тригонометрические функции суммы и разности двух аргументов, двойного и половинного аргументов. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму или разность /Пр/	1	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.41	Практическое занятие 15 Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Формулы приведения /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.42	Практическое занятие 16 Решение тригонометрических уравнений /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.43	Практическое занятие 17 Решение упражнений по теме "Основы тригонометрии. Тригонометрические функции" /Пр/	1	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
2.44	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	8	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
	<b>Раздел 3. Начала математического анализа</b>						
3.1	Пределы. Непрерывность /Тема/	1					

3.2	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, ее сумма. /Лек/	1	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.3	Практическое занятие 18. Вычисление пределов. /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.4	Непрерывность функции в точке и на промежутке. Типы точек разрыва. Свойства непрерывных функций. /Лек/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.5	Практическое занятие 19 Определение непрерывности функции в точке и на промежутке. /Пр/	1	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.6	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	1	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.7	/Экзамен/	1		ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.8	Производная. Применение производных /Тема/	2					
3.9	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Вычисление производной на основе определения. Физический и геометрический смысл производной. /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.10	Дифференцирование суммы, произведения, частного двух функций. Производные основных элементарных функций. Применение производных к исследованию функций и построению графиков /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.11	Практическое занятие 20 Вычисление производных /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.12	Практическое занятие 21 Вторая производная. Физический смысл первой и второй производных. Нахождение скорости процесса, заданного формулой или графиком. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		

3.13	Практическое занятие 22 Применение производных к исследованию функций и построению графиков /Пр/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.14	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.15	Интегралы. Применение интегралов /Тема/	2					
3.16	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Формулы интегрирования. /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.17	Определенный интеграл, его свойства. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.18	Практическое занятие 23 Вычисление интегралов. /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.19	Практическое занятие 24 Применение интегралов в физике и геометрии /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
3.20	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
<b>Раздел 4. Геометрия</b>							
4.1	Прямые и плоскости в пространстве /Тема/	2					
4.2	Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование. Построение изображений пространственных фигур /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.3	Практическое занятие 25 Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач. /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.4	Практическое занятие 26 Теорема о трех перпендикулярах. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Решение задач. /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		

4.5	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.6	Многогранники /Тема/	2					
4.7	Многогранная поверхность. Многогранник. Грани, вершины, ребра многогранника. Теорема Эйлера. Выпуклый многогранник. Развертка многогранника. Правильные многогранники /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.8	Практическое занятие 27 Решение задач по теме /Пр/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.9	Практическое занятие 28 Параллелепипед. Прямой и прямоугольный параллелепипед. Куб /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.10	Практическое занятие 29 Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.11	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.12	Тела и поверхности вращения /Тема/	2					
4.13	Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.14	Практическое занятие 30 Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.15	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.16	Измерения в геометрии /Тема/	2					
4.17	Определение объема геометрического тела. Вычисление объема призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Вычисление площадей поверхностей цилиндра, конуса, усеченного конуса. Вычисление объема шара и площади сферы /Лек/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.18	Практическое занятие 31 Вычисление площадей поверхностей и объемов призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Вычисление объема шара и площади сферы /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		

4.19	Практическое занятие 32 Решение задач по теме /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.20	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.21	Векторы и координаты /Тема/	2					
4.22	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Действия над векторами в координатах. Скалярное произведение векторов, его свойства. Вычисление длины вектора и угла между векторами по их координатам /Лек/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.23	Практическое занятие 33 Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Вычисление расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Уравнение плоскости. /Пр/	2	8	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.24	Практическое занятие 34 Решение задач с применением векторов и координат /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
4.25	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
	<b>Раздел 5. Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика</b>						
5.1	Элементы комбинаторики /Тема/	2					
5.2	Основные понятия комбинаторики. Принцип сложения. Принцип умножения. Размещения, перестановки, сочетания /Лек/	2	5	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.3	Практическое занятие 35 Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний, на перебор вариантов /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.4	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.5	Элементы теории вероятностей /Тема/	2					
5.6	Случайное событие. Достоверное и невозможное события. Совместные и несовместные события. Элементарные исходы опыта. /Лек/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		

5.7	Классическое определение вероятности события. Вычисление вероятности события на основе ее определения /Лек/	2	5	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.8	Дискретная случайная величина, способы ее задания. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел /Лек/	2	5	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.9	Практическое занятие 36 событий. Вероятность суммы событий. Произведение событий. Условная вероятность события. Независимые события. Вероятность произведения событий. /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.10	Практическое занятие 37 Решение задач по теме /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.11	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	4	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.12	Элементы математической статистики /Тема/	2					
5.13	Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Среднее арифметическое. /Лек/	2	5	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.14	Статистическое распределение (вариационный ряд). Полигон. Гистограмма. /Лек/	2	5	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.15	Практическое занятие 38 Решение практических задач с применением вероятностных методов /Пр/	2	6	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.16	Решение типовых задач. Подготовка докладов, презентаций, рефератов. /Ср/	2	2	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		
5.17	/Экзамен/	2		ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 9.	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к экзамену:

- 1) Степень с рациональным и действительным показателями свойства.
- 2) Степенная функция, ее свойства и график.
- 3) Показательная функция, ее свойства и график.
- 4) Логарифмы. Свойства логарифмов.
- 5) Логарифмическая функция, ее свойства и график.
- 6) Определение синуса, косинуса и тангенса угла.
- 7) Знаки синуса, косинуса и тангенса.
- 8) Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
- 9) Тригонометрические тождества.
- 10) Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ .
- 11) Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
- 12) Тригонометрические тождества.
- 13) Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ .
- 14) Уравнение  $\cos x = a$ .
- 15) Уравнение  $\sin x = a$ .
- 16) Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ .
- 17) Свойства функции  $y = \cos x$  и ее график.



- 18) Свойства функции  $y = \sin x$  и ее график.
- 19) Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x = a$  и ее график.
- 20) Обратные тригонометрические функции.
- 21) Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
- 22) Производная.
- 23) Правила дифференцирования.
- 24) Геометрический смысл производной.
- 25) Первообразная.
- 26) Формула Ньютона-Лейбница.
- 27) Табличное и графическое представление данных.
- 28) Числовые характеристики рядов данных.
- 29) Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.
- 30) Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений
- 31) Формула бинома Ньютона.
- 32) Свойства биномиальных коэффициентов.
- 33) Треугольник Паскаля.
- 34) Элементарные и сложные события.
- 35) Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.
- 36) Понятие о независимости событий.
- 37) Вероятность и статистическая частота наступления события.
- 38) Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.
- 39) Параллельные прямые в пространстве.
- 40) Параллельность прямой и плоскости.
- 41) Угол между прямыми.
- 42) Угол между двумя прямыми.
- 43) Признак параллельности плоскостей.
- 44) Свойства параллельных плоскостей.
- 45) Тетраэдр.
- 46) Параллелепипед.
- 47) Перпендикулярные прямые в пространстве.
- 48) Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.
- 49) Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
- 50) Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
- 51) Теорема о трех перпендикулярах.
- 52) Угол между прямой и плоскостью.
- 53) Двугранный угол.
- 54) Признак перпендикулярности двух плоскостей.
- 55) Прямоугольный параллелепипед.
- 56) Понятие многогранника.
- 57) Призма.
- 58) Площадь поверхности призмы.
- 59) Пирамида. Правильная пирамида.
- 60) Усеченная пирамида.
- 61) Площадь поверхности усеченной пирамиды.
- 62) Объем прямой призмы.
- 63) Объем цилиндра.
- 64) Объем наклонной призмы.
- 65) Объем пирамиды.
- 66) Объем конуса.
- 67) Объем шара.
- 68) Степень с рациональным и действительным показателями свойства.
- 69) Степенная функция, ее свойства и график.
- 70) Показательная функция, ее свойства и график.
- 71) Логарифмы. Свойства логарифмов.
- 72) Логарифмическая функция, ее свойства и график.
- 73) Определение синуса, косинуса и тангенса угла.
- 74) Знаки синуса, косинуса и тангенса.
- 75) Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
- 76) Тригонометрические тождества.
- 77) Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ .
- 78) Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
- 79) Тригонометрические тождества.
- 80) Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$
- 81) Уравнение  $\cos x = a$ .
- 82) Уравнение  $\sin x = a$ .
- 83) Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ .
- 84) Свойства функции  $y = \cos x$  и ее график.
- 85) Свойства функции  $y = \sin x$  и ее график.

- 86) Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x = a$  и ее график.
- 87) Обратные тригонометрические функции.
- 88) Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
- 89) Производная.
- 90) Правила дифференцирования.
- 91) Геометрический смысл производной.
- 92) Первообразная.
- 93) Формула Ньютона-Лейбница.
- 94) Табличное и графическое представление данных.
- 95) Числовые характеристики рядов данных.
- 96) Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.
- 97) Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.
- 98) Формула бинома Ньютона.
- 99) Свойства биномиальных коэффициентов.
- 100) Треугольник Паскаля.
- 101) Элементарные и сложные события.
- 102) Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.
- 103) Понятие о независимости событий.
- 104) Вероятность и статистическая частота наступления события.
- 105) Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.
- 106) Прямые в пространстве.
- 107) Параллельность прямой и плоскости.
- 108) Угол между прямыми.
- 109) Угол между двумя прямыми.
- 110) Признак параллельности плоскостей.
- 111) Свойства параллельных плоскостей.
- 112) Тетраэдр.
- 113) Параллелепипед.
- 114) Перпендикулярные прямые в пространстве.
- 115) Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.
- 116) Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
- 117) Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
- 118) Теорема о трех перпендикулярах.
- 119) Угол между прямой и плоскостью.
- 120) Двугранный угол.
- 121) Признак перпендикулярности двух плоскостей.
- 122) Прямоугольный параллелепипед
- 123) Понятие многогранника.
- 124) Призма.
- 125) Площадь поверхности призмы
- 126) Пирамида. Правильная пирамида.
- 127) Усеченная пирамида.
- 128) Площадь поверхности усеченной пирамиды.
- 129) Объем прямой призмы.
- 130) Объем цилиндра.
- 131) Объем наклонной призмы.
- 132) Объем пирамиды.
- 133) Объем конуса.
- 134) Объем шара.

**5.2. Темы письменных работ**

Аликвотные дроби  
Арифметика остатков. Сравнения по модулю.  
Без мерной линейки, или измерение голыми руками.  
Бесконечный мир чисел.  
Божественное число  
Буква в кубе.  
В глубь веков, или Как считали древние.  
В мире времени (сборник творческих задач).  
В мире ребусов и лабиринтов.  
В мире удивительных чисел.  
В поисках оптимальных решений.  
В царстве чисел-великанов.  
Вездесущая математика.  
Великие задачи  
Великолепная семерка  
Великолепные цифры.  
Виды задач на логическое мышление.  
Виды и свойства движений.  
Виды текстовых задач и их решение.  
Влияние скорости падения дождевых капель на скорость движения человека во время дождя.  
Во всем царит гармонии закон.  
Время и его измерение  
Время остановить нельзя, а измерить?  
Время работать и время отдыхать.  
Все есть число  
Вычисление скорости течения реки.  
Галерея замечательных чисел.  
Галерея числовых диковинок.  
Гармония и математика  
Генетический код и квадрат Пифагора.  
География чисел  
Гипотеза об истоках золотого сечения.  
Головоломки со спичками  
Графические методы и геометрические соображения при решении задач по математике Графические приемы при решении задач по математике.  
Графический метод решения сюжетных задач.  
Графический способ умножения чисел.  
Два способа решения логических задач  
Действия над числами в различных системах счисления.  
День рождения нуля  
День рождения числа "пи"

Детские задачи для взрослых детей.  
Древнерусские задачи  
Древние системы счисления.  
Древние, но вечно юные простые числа  
Дружественные тройки чисел.  
Дружественные числа  
Жар холодных чисел  
Живая математика  
Живая природа и симметрия.  
Загадка бумажной полоски.  
Загадка Рамануджана  
Загадки числового ряда  
Загадочный мир чисел.  
Задачи из старинного учебника.  
Задачи из Эфиопии  
Задачи на все случаи жизни  
Задачи на движение двух объектов.  
Задачи на движение по реке  
Задачи на клетчатой бумаге. Формула Пика.  
Задачи на местном материале  
Задачи на наибольшее и наименьшее значение величин и методы их решения.  
Задачи на оптимизацию  
Задачи на переливание жидкости.  
Задачи на разрезание  
Задачи на свежем воздухе.  
Задачи на чётность  
Задачи о лабиринтах  
Задачи о четырех красках.  
Как считать без компьютера и калькулятора.  
Календари времени  
Календарная даль веков  
Калькуляторы.  
Квадратное колесо — правда или миф?  
Контактные числа и проблема тринадцати шаров.  
Копилка нестандартных задач по математике.  
Королева математики  
Красивые и быстрые способы вычислений  
Красота в симметрии  
Красота и математика  
Красота через призму науки  
Криптограммы — тайнопись прошлого, настоящего и будущего  
Криптография и криптоанализ.  
Криптография и математика  
Криптография и стеганография.  
Криптография как метод кодирования и декодирования информации.  
Криптография, математические алгоритмы при шифровании.  
Криптография. Азы шифрования и история развития.  
Криптография. Методы ее практического применения.  
Криптография. Наука о шифрах  
Кристаллография и математика  
Крылатые математические выражения.  
Курьезы, софизмы, парадоксы в математике.  
Ловкий циркуль  
Магические тайны числа 7  
Магические числа  
Магические числа в природе  
Магические числа и фигуры  
Магическое число Шахерезады.  
Магия чисел  
Магия чисел 3, 11, 13  
Математика в жизни: расчёт ремонтных работ помещения.  
Математика в моей будущей профессии.  
Математика вокруг нас  
Математика на шахматной доске.  
Математики-вундеркинды  
Математическая обработка экспериментальных данных.  
Математическая формула прекрасного.  
Математические жемчужины

Математические презентации  
Математические софизмы.  
Математические термины.  
Математический бильярд.  
Математический календарь школьникам.  
Математический маятник  
Математический помощник  
Математическое моделирование глобального развития человечества.  
Математическое моделирование и его практическое применение.  
Математическое моделирование как способ решения задач (проблем).  
Математическое моделирование окружающей среды.  
Математическое моделирование.  
Математическое описание случайных явлений.  
Математическое путешествие в мир гармонии.  
Материалы для математического досуга.  
Мир чисел, звуков и цвета  
Моделирование составных задач.  
Мир больших чисел.  
Моделирование текстовых задач.  
Наглядная топология  
Неизвестное об известном, или Как сделать открытие. Число Пи равно 4?  
Некоторые интересные зависимости.  
Необычное в обычных числах  
Нестандартные задачи  
Нестандартные задачи на олимпиадах по математике.  
Ноль в математике занимает особое место.  
Нумерации и системы счисления.  
Нумерология — магия чисел  
Нумерология — миф или реальность?  
Нумерология — наука о числах в нашей жизни.  
Нумерология - современная наука  
Нумерология в жизни человека  
Нумерология: наука или заблуждение?  
Одним росчерком  
Описание красоты и гармонии природы математическим отношением.  
Определение в курсе математики  
Оптические иллюзии и их применение  
Орнамент как отпечаток души народа.  
Орнаментальное и геометрическое искусство М. Эшера.  
Орнаменты  
От пальцев до калькулятора  
Открытие: случайность или закономерность?  
Очарование простых чисел.  
Палиндромы в математике  
Параметр. Динамические иллюстрации к решению задач.  
Письмо с секретом  
Планета чисел  
По страницам нестареющих русских учебников по математике.  
Практические советы математиков.  
Преданья старины далёкой (решение старинных задач)  
Приборы, инструменты и приспособления для вычислений.  
Прикладные задачи  
Применение графических методов при решении текстовых задач.  
Применение космических снимков на уроке математики.  
Проверка на четность  
Простые числа  
Противоречие непротиворечивого утверждения.  
Путешествие к истокам геометрии.  
Развитие понятия "бесконечность" в математике.  
Разговор о нуле  
Различные способы решения текстовых задач.  
Реальный мир воображаемых чисел.

### Задания входного контроля

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:

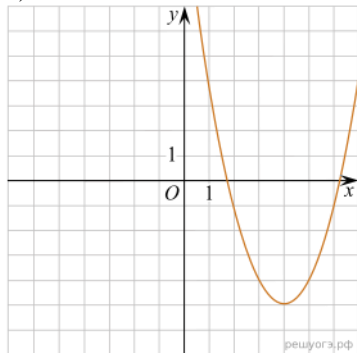
А)  $S=a*b$ ; Б)  $S=(a*b)/2$ ; В)  $S=2a*b$ ; Г)  $S=(a*b)/3$ .

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

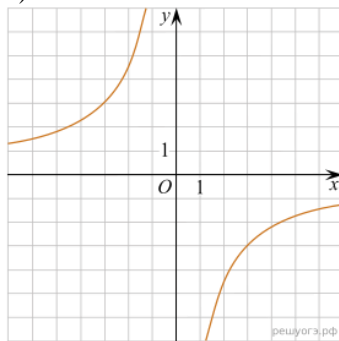
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

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

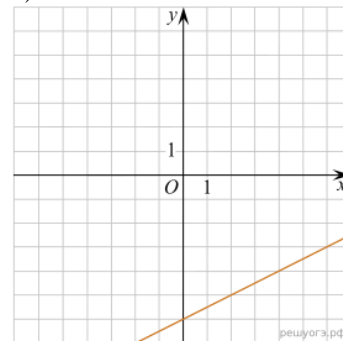
1)



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.

#### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

### Прямые и плоскости в пространстве

#### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?

13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
  14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
  15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
  16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
  17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
  18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
  19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
  20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
  21. Как найти расстояние от точки до прямой?
  22. Как найти расстояние между прямыми?
  23. Как найти расстояние между плоскостями?
  24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
  25. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
  26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
  27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
  28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.
  29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.
30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?

#### Контрольная работа

*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 АВ=5 см, ВС=13 см, АД=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  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .

#### **Координаты и векторы**

Теоретические вопросы:

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 А, 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?
12. Приведите пример матрицы  $2 \times 2$ .
13. Приведите пример матрицы  $3 \times 3$ .

Контрольная работа

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

- (1 балл) Даны точки  $A(1,0,5)$ ,  $B(-2,0,4)$ ,  $C(0,-1,0)$ ,  $D(0,0,2)$ . Какие из них лежат на координатной прямой  $Oy$ ?

А) А; Б) В; В) С; Г) Д.

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

А) а; Б) с; В) в; Г) р.

3. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $v(2,4,-6)$  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  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . 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  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите косинус угла между векторами.

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

**Основы тригонометрии. Тригонометрические функции****Теоретические вопросы:**

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...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$ ?
9. Чему равен  $\sin(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен  $\cos(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции  $y = \cos(4x)$ ?
13. Чему равен период функции  $y = \cos(x/4)$ ?
14. Определите область значения функции  $y = 3\cos(5x)$ ?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

**Контрольная работа**

**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)  $y = \operatorname{tg} x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .

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:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

**Дополнительная часть**

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

**Производная функции, ее применение****Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.
18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.

Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

Теоретические вопросы:



**Многогранники и тела вращения****Теоретические вопросы:**

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 противоположащих 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.
18. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
19. Продолжите определение: «Конус – это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
21. Продолжите определение: «Шар – это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.
25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

**Контрольная работа**

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

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?  
А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:  
А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$ ; В)  $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$ .
3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?  
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.
4. (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.**

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. (2 балла) Диагональ куба равна  $\sqrt{588}$ . Найдите его объем.
7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
8. (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

**Первообразная функции, ее применение****Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

**Контрольная работа**

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

1. (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x) = x^3 - 3x^2 + 1$  является первообразной?  
А)  $f(x) = 3(x^2 - 2)$ ; Б)  $f(x) = 3x(x^2 - 2)$ ; В)  $f(x) = 3x^2 - 6x + 1$ ; Г)  $f(x) = 3x^2 - 6x$ .
2. (1 балл) Дана функция  $f(x) = 3x^2 + 1$ . Чему равна  $F(1)$  А) 2; Б) 4; В) 6; Г)  $1\frac{1}{3}$ .
3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x) = \sin x$ ?  
А)  $F(x) = \cos x + C$ ; Б)  $F(x) = -\cos x + C$ ; В)  $F(x) = \operatorname{tg} x + C$ ; Г)  $F(x) = -\operatorname{tg} x + C$ .
4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .  
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

**Степени и корни. Степенная функция****Теоретические вопросы:**

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
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.

**Контрольная работа**

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

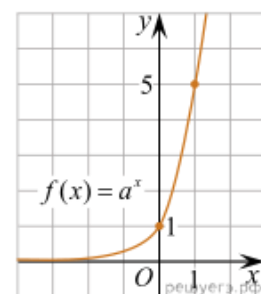
1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) Определите корень уравнения  $x^3=125$   
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.
3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$   
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  $a=7$ .

**Показательная функция****Теоретические вопросы:**

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

**Контрольная работа**

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.

**Логарифмы. Логарифмическая функция****Теоретические вопросы:**

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
4. Чему равен логарифм произведения?
5. Чему равен логарифм частного?
6. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
7. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
  6. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
  7. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
  8. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

**Контрольная работа**

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год		
Л1.1	Комиссаров В. В., Комиссарова Н. В.	Математика: сборник задач: сборник задач и упражнений	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019		
Л1.2	Фоминых Е. И.	Математика: практикум	Минск: РИПО, 2019		
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>					
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год		
Л2.1	Гутова С. Г., Каган Е. С.	Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019		
<b>6.1.3. Методические разработки</b>					
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год		
Л3.1	Сафонова В. Ю., Борисов В. Г.	Математика: учебно-методическое пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019		
<b>6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>					
<b>6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>					
6.3.2.1	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс				
6.3.2.2	Информационная справочная система «Гарант»				
<b>7. МТО (оборудование и технические средства обучения)</b>					
№	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
23 б	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ, проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия Специализированная мебель: стол – 14 шт., стул – 26 шт., доска – 1 шт.,		344029, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, Первомайский район, ул. Сержантова, 2/104	