

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.08.2021

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Математические и естественно-научные дисциплины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**ОУП.04 «МАТЕМАТИКА»**

Профессия

**54.01.20 Графический дизайнер**

Тольятти 2021

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. № 413 (с изменениями и дополнениями).

Составители:

к.т.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Данилова Ю.С.  
(ФИО)

РПД обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественно-научные дисциплины»  
«\_18\_» \_\_06\_\_ 2021\_ г., протокол № \_10\_

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент Никитенко Т.В.  
(уч.степень, уч.звание) (ФИО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета от 29.06.2021 г. протокол №16 (с изменениями и дополнениями от 01.02.2023 г. протокол №9)

# **1. ПЛАНИРУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

## **1.1. Цель освоения учебного предмета**

Учебный предмет «Математика» является обязательным для изучения на уровне общеобразовательной подготовки (среднего общего образования), осваивается на углубленном уровне и является одной из составляющих предметной области «Математика и информатика».

Целью освоения учебного предмета является обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.

## **1.2. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **1.2.1. Планируемые личностные результаты освоения**

Рабочая программа учебного предмета предусматривает достижение следующих **личностных результатов**:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3) 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;

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

### **1.2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения**

Рабочая программа учебного предмета предусматривает достижение следующих **метапредметных результатов**:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

3) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

4) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Рабочая программа учебного предмета предусматривает в т.ч. овладение следующими **познавательными универсальными учебными действиями**:

- выпускник научится искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

### 1.2.3. Планируемые предметные результаты освоения

Предметные результаты освоения учебного предмета на **углубленном уровне** ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Рабочая программа учебного предмета предусматривает достижение следующих **предметных результатов** на углубленном уровне:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

13) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**Обучающийся на углубленном уровне научится:**

**Элементы теории множеств и математической логики.**

– Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на

координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

### **Числа и выражения.**

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

### **Функции**

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);

- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

#### **Элементы математического анализа**

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

#### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

#### **Текстовые задачи**

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов

### **Геометрия**

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;



- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

### **Векторы и координаты в пространстве**

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

### **История математики**

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России

### **Методы математики**

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

## 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Дисциплина изучается в течение трех семестров.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **282 часа**. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость всего, час	1 семестр	2 семестр	3 семестр
<b>Общая трудоёмкость учебного предмета</b>	<b>282</b>	<b>92</b>	<b>84</b>	<b>106</b>
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>217</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>79</b>
лекции	-	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-
практические занятия / урок	212	66	68	78
часы на контрольную работу	4	2	2	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
<b>Часы на экзамен</b>	<b>17</b>	-	-	<b>17</b>
<b>Консультация</b>	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>контрольная работа</b>	<b>контрольная работа</b>	<b>экзамен</b>

\* Примечание: -/ - соответственно для очной формы обучения/ заочной формы обучения

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
<b>1 семестр</b>					
<p>1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p> <p>10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;</p> <p>3) владение методами доказательств и алгоритмов решения;</p>	<b>Тема 1. Действительные числа</b>		10	3	Решение практических задач. Выполнение ИДЗ
	<b>Практическое занятие 1.</b> Целые и рациональные числа. Понятие действительного числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Формула суммы бесконечно-убывающей геометрической прогрессии				
	<b>Практическое занятие 2.</b> Арифметический корень натуральной степени. Извлечение корня n-ой степени. Свойства арифметического корня натуральной степени.				
	<b>Практическое занятие 3.</b> Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.				
	<b>Практическое занятие 4.</b> Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.				
	<b>Практическое занятие 5.</b> Степень с рациональным и действительным показателем.				
	<b>Тема 2. Степенная функция</b>		6	3	Устный опрос. Решение практических задач.
	<b>Практическое занятие 6.</b> Степенная функция, ее свойства. График степенной функции. Взаимно обратные функции.				
	<b>Практическое занятие 7.</b> равносильные уравнения и неравенства				
	<b>Практическое занятие 8.</b> Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.				

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
<p>умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;</p> <p>4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p>	<b>Тема 3. Показательная функция</b>		6	3	Решение практических задач.
	<b>Практическое занятие 9.</b> Показательная функция, её свойства. График показательной функции.				
	<b>Практическое занятие 10.</b> Показательные уравнения. Показательные неравенства.				
	<b>Практическое занятие 11.</b> Системы показательных уравнений и неравенств.				
	<b>Тема 4. Логарифмическая функция</b>		10	3	Устный опрос. Решение практических задач. Тестирование.
	<b>Практическое занятие 12.</b> Логарифмы. Понятие логарифма.				
	<b>Практическое занятие 13.</b> Свойства логарифмов.				
	<b>Практическое занятие 14.</b> Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. График логарифмической функции.				
	<b>Практическое занятие 15.</b> Логарифмические уравнения. Равносильные логарифмические уравнения. Методы решения логарифмических уравнений.				
	<b>Практическое занятие 16.</b> Логарифмические неравенства.				
<b>Тема 5. Тригонометрические формулы</b>		12	4	Решение практических задач.	
<b>Практическое занятие 17.</b> Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Координаты точки окружности. Определение синуса, косинуса и тангенса угла.					
<b>Практическое занятие 18.</b> Знаки синуса, косинуса и тангенса угла. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.					
<b>Практическое занятие 19.</b> Тригонометрические тождества. Способы доказательства тождеств. Преобразование тождеств.					

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.	<b>Практическое занятие 20.</b> Синус, косинус и тангенс углов. Формулы сложения.				
	<b>Практическое занятие 21.</b> Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы двойного угла.				
	<b>Практическое занятие 22.</b> Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.				
	<b>Тема 6. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>		12	4	Устный опрос. Решение практических задач. Отчет по практическим работам
	<b>Практическое занятие 23.</b> Простейшие тригонометрические уравнения $\cos x = a$ . Арккосинус числа. Решение уравнений вида: $\cos x = a$ .				
	<b>Практическое занятие 24.</b> Простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = a$ . Арксинус числа. Решение уравнений вида: $\sin x = a$ .				
	<b>Практическое занятие 25.</b> Простейшие тригонометрические уравнения $\operatorname{tg} x = a$ . Арктангенс числа. Решение уравнений вида: $\operatorname{tg} x = a$ .				
	<b>Практическое занятие 26.</b> Решение тригонометрических уравнений сводящихся, к квадратным, замена переменных.				
	<b>Практическое занятие 27.</b> Уравнение $a \sin x + b \cos x = 0$ . Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.				
	<b>Практическое занятие 28.</b> Тригонометрическое неравенство. Алгоритм решения. Решение тригонометрических неравенств различными способами.				
<b>Тема 7. Тригонометрические функции</b>		10	4	Устный опрос. Решение практических	
<b>Практическое занятие 29.</b> Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность					

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
	тригонометрических функций.				задач. Выполнение ИДЗ
	<b>Практическое занятие 30.</b> Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.				
	<b>Практическое занятие 31.</b> Свойства функции $y=\sin x$ и ее график. Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.				
	<b>Практическое занятие 32.</b> Обратные тригонометрические функции.				
	<b>Практическое занятие 33.</b> Подготовка к итоговой контрольной работе.				
	<b>ИТОГО за 1 семестр</b>		<b>66</b>	<b>24</b>	
<b>2 семестр</b>					
	<b>Тема 8. Введение в стереометрию. Параллельность прямых и плоскостей</b>		18	3	Устный опрос Решение практических задач. Выполнение ИДЗ
б) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим	<b>Практическое занятие 1.</b> Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом				
	<b>Практическое занятие 2.</b> Параллельные прямые в пространстве				
	<b>Практическое занятие 3.</b> Параллельность прямой и плоскости				
	<b>Практическое занятие 4.</b> Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.				
	<b>Практическое занятие 5.</b> Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.				
	<b>Практическое занятие 6.</b> Тетраэдр.				
	<b>Практическое занятие 7.</b> Параллелепипед.				
	<b>Практическое занятие 8.</b> Задачи на построение сечений.				

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
<p>содержанием;</p> <p>2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;</p> <p>9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании</p>	<b>Практическое занятие 9.</b> Свойства параллелепипеда.				
	<b>Тема 9. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		30	3	Устный опрос Тестирование Решение практических задач. Выполнение ИДЗ
	<b>Практическое занятие 10.</b> Перпендикулярные прямые в пространстве.				
	<b>Практическое занятие 11.</b> Признак перпендикулярности прямой и плоскости.				
	<b>Практическое занятие 12.</b> Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.				
	<b>Практическое занятие 13.</b> Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.				
	<b>Практическое занятие 14.</b> Угол между прямой и плоскостью				
	<b>Практическое занятие 15.</b> Решение задач				
	<b>Практическое занятие 16.</b> Двугранный угол				
	<b>Практическое занятие 17.</b> Признак перпендикулярности двух плоскостей.				
	<b>Практическое занятие 18.</b> Прямоугольный параллелепипед				
	<b>Практическое занятие 19.</b> Понятие многогранника				
	<b>Практическое занятие 20.</b> Призма. Площадь поверхности призмы				
	<b>Практическое занятие 21.</b> Пирамида				
	<b>Практическое занятие 22.</b> Правильная пирамида. Решение задач.				
<b>Практическое занятие 23.</b> Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.					
<b>Практическое занятие 24.</b> Симметрия в пространстве. Понятие правильного					

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;	многогранника.				
	<b>Тема 10. Векторы в пространстве</b>		4	3	Устный опрос Решение практических задач.
	<b>Практическое занятие 25.</b> Понятие вектора в пространстве Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Понятие компланарных векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.				
	<b>Практическое занятие 26.</b> Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Основные свойства скалярного произведения. Вычисление углов между прямыми и плоскостями				
	<b>Тема 11. Цилиндр, конус, шар</b>		8	3	Устный опрос Решение практических задач. Выполнение ИДЗ
	<b>Практическое занятие 27.</b> Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра				
	<b>Практическое занятие 28.</b> Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Площадь поверхности усеченного конуса.				
	<b>Практическое занятие 29.</b> Понятие сферы. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.				
	<b>Практическое занятие 30.</b> Понятие шара. Площадь сферы и шара. Решение задач.				
	<b>Тема 12. Объёмы тел</b>		8	2	Тестирование Решение практических задач. Отчет по практическим работам
	<b>Практическое занятие 31.</b> Объем прямой призмы. Объем наклонной призмы.				
	<b>Практическое занятие 32.</b> Объем цилиндра. Объем пирамиды				
	<b>Практическое занятие 33.</b> Объем конуса. Объем шара.				
	<b>Практическое занятие 34.</b> Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы				
	<b>ИТОГО за 2 семестр</b>		<b>68</b>	<b>14</b>	



Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час		
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час			
<b>3 семестр</b>						
5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	<b>Тема 13. Дискретная математика</b>		6	2	Устный опрос Решение практических задач.	
	<b>Практическое занятие 1.</b> Операции над множествами. Множества и отношения.					
	<b>Практическое занятие 2.</b> Элементы комбинаторики					
12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	<b>Практическое занятие 3.</b> Основные понятия теории графов. Деревья. Сети. Полусные графы.				Устный опрос Решение практических задач.	
	<b>Тема 14. Введение в математический анализ</b>		8	2		
	<b>Практическое занятие 4.</b> Пределы числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные свойства пределов.					
	<b>Практическое занятие 5.</b> Предел функции в точке. Вычисление предела функции. Число $e$ . Замечательные пределы. Предел функции на бесконечности.					
	<b>Практическое занятие 6.</b> Пределы дробно-рациональных функций.					
	<b>Практическое занятие 7.</b> Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.					
	<b>Тема 15. Дифференциальное исчисление</b>					Устный опрос Решение практических задач. Выполнение ИДЗ
	<b>Практическое занятие 8.</b> Производная (физический, геометрический, экономический смысл).					
	<b>Практическое занятие 9.</b> Правила дифференцирования.		20	1		
<b>Практическое занятие 10.</b> Дифференцирование сложной и обратной функций.						
	<b>Практическое занятие 11.</b> Производная тригонометрических функций,					

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
	логарифмической функции, показательной и обратных тригонометрических функций, степенной функции.				
	<b>Практическое занятие 12.</b> Производная второго порядка и её механический смысл				
	<b>Практическое занятие 13.</b> Приложение производной для исследований функций.				
	<b>Практическое занятие 14.</b> Возрастание (убывание) функций. Участки монотонности функции.				
	<b>Практическое занятие 15.</b> Локальный экстремум. Первое и второе достаточные условия экстремума.				
	<b>Практическое занятие 16.</b> Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия перегиба.				
	<b>Практическое занятие 17.</b> Построение графиков функции.				
	<b>Тема 16. Дифференциал функции</b>		4	1	Устный опрос Решение практических задач.
	<b>Практическое занятие 18.</b> Вычисление дифференциала функции				
	<b>Практическое занятие 19.</b> Вычисление приближённого числового значения функции. Формулы для приближённых вычислений.				
	<b>Тема 17. Интегральное исчисление</b>		24	2	Устный опрос Решение практических задач. Выполнение ИДЗ
	<b>Практическое занятие 20.</b> Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование				
	<b>Практическое занятие 21.</b> Геометрическое приложение неопределённого интеграла.				
	<b>Практическое занятие 22.</b> Физические приложения неопределённого интеграла				

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях	<b>Практическое занятие 23.</b> Интегрирование методом замены переменной				
	<b>Практическое занятие 24.</b> Интегрирование по частям				
	<b>Практическое занятие 25.</b> Интегрирование некоторых тригонометрических функций				
	<b>Практическое занятие 26.</b> Определённый интеграл и его непосредственное вычисление				
	<b>Практическое занятие 27.</b> Вычисление определённого интеграла методом замены переменных				
	<b>Практическое занятие 28.</b> Интегрирование по частям в определённом интеграле				
	<b>Практическое занятие 29.</b> Приближённое вычисление определённых интегралов				
	<b>Практическое занятие 30.</b> Применение определённых интегралов к вычислению различных величин. Площадь плоской фигуры.				
	<b>Практическое занятие 31.</b> Применение определённого интеграла к решению прикладных задач.				
	<b>Тема 18. Основы теории вероятностей и математическая статистика</b>		16	2	Устный опрос Решение практических задач. Выполнение ИДЗ Тестирование
	<b>Практическое занятие 32.</b> Случайные события. Вероятности случайных событий				
	<b>Практическое занятие 33.</b> Правила умножения и сложения вероятностей				
	<b>Практическое занятие 34.</b> Формула полной вероятности. Формула Байеса				
	<b>Практическое занятие 35.</b> Дискретные случайные величины и их характеристики				
<b>Практическое занятие 36.</b> Законы распределения вероятностей дискретных					

Планируемые предметные результаты	Наименование разделов, тем Содержание учебного материала	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем *		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия/урок, час		
<p>элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.</p> <p>13) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.</p>	случайных величин				
	<b>Практическое занятие 37.</b> Основы математической статистики.				
	<b>Практическое занятие 38.</b> Выборочный метод исследования. Вариационные ряды				
	<b>Практическое занятие 39.</b> Итоговое занятие				
	<b>ИТОГО за 3 семестр</b>		<b>78</b>	<b>10</b>	
	<b>ВСЕГО</b>		<b>212</b>	<b>48</b>	

#### 4. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение учебного предмета сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

##### Формы и критерии текущего контроля успеваемости (технологическая карта для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ)

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
<b>1 семестр</b>			
Решение задач на практических занятиях	36	1	36
Домашние индивидуальные задания	3	13	39
Устный опрос	5	3	15
Тестирование	2	5	10
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>100 баллов</b>
<b>2 семестр</b>			
Решение задач на практических занятиях	42	1	42
Домашние индивидуальные задания	3	10	30
Устный опрос	6	3	18
Тестирование	2	5	10
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>100 баллов</b>
<b>3 семестр</b>			
Решение задач на практических занятиях	42	1	42
Домашние индивидуальные задания	3	10	30
Устный опрос	6	3	18
Тестирование	2	5	10
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>100 баллов</b>

##### Шкала оценки результатов освоения учебного предмета, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения учебной предмета		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-бальная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Контрольная работа (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования)  Экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования)	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **5.1. Общие методические рекомендации по освоению учебного предмета, образовательные технологии**

Учебный предмет реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

## **5.2. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося заочной формы обучения к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровень : учебник / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. - 3-е изд. - Москва : Мнемозина, 2021. - 806 с. : ил. - (ФГОС. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия). - Прил. - Предм. указ. - ISBN 9785346046509 . - Текст : непосредственный.

2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровень : учебник / А. Л. Вернер, А. П. Карп. - 3-е изд. - Москва : Просвещение, 2019. - 239 с. : ил. - (ФГОС. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия). - Прил. - Предм. указ. - ISBN 9785090720946 . - Текст : непосредственный.

3. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" 1 семестр : для всех специальностей СПО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Г. А. Киричек. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 10,7 МБ, 449 с. - URL: [http://elib.tolgas.ru/publ/Method\\_MATspo\\_SPO\\_26.04.2018\\_1.pdf](http://elib.tolgas.ru/publ/Method_MATspo_SPO_26.04.2018_1.pdf) (дата обращения: 21.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" 2 семестр : для всех специальностей СПО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Р. М. Бахшиян. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 2,29 МБ, 135 с. - URL: [http://elib.tolgas.ru/publ/Method\\_MATspo\\_SPO\\_26.04.2018.pdf](http://elib.tolgas.ru/publ/Method_MATspo_SPO_26.04.2018.pdf) (дата обращения: 21.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

5. Шарыгин, И. Ф. Геометрия. 10-11 классы. Базовый уровень : учебник / И. Ф. Шарыгин. - 6-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2019. - 240 с. : ил. - (Российский учебник). - Предм. указ. - ISBN 978-5-358-21523-8. - Текст : непосредственный.

### **6.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. Естественные и математические науки в современном мире
2. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика
3. Математика и математическое моделирование
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.
5. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.



### 6.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

**Практические занятия.** Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, укомплектованная мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (переносной набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, /ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

## 8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

К предметным результатам освоения дисциплины дополнительно относятся:

1) для слепых и слабовидящих обучающихся:

- овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

- овладение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;

- наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");

- овладение основным функционалом программы невидимого доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;

- наличие умения использовать персональные средства доступа.

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 9.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Теоретический материал изучается на практических занятиях. Студентам предлагаются практические задачи для работы на занятиях в аудитории, и домашние индивидуальные задания, которые распределены по темам.

#### Типовые задачи по разделу «Вычисления и преобразования»

1. Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7x-15} = \frac{1}{4x+3}$ .

2. Найдите корень уравнения  $\sqrt{-72+17x} = x$ . Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

3. Найдите  $\frac{p(b)}{p\left(\frac{1}{b}\right)}$ , если  $p(b) = \left(b + \frac{3}{b}\right) \cdot \left(3b + \frac{1}{b}\right)$  при  $b \neq 0$ .

4. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[5]{10} \cdot \sqrt[5]{16}}{\sqrt[5]{5}}$ .

5. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{m}}{\sqrt[42]{m} \cdot \sqrt[7]{m}}$  при  $m = 125$

6. Найдите значение выражения  $\frac{2^{2,5} \cdot 3^{5,5}}{6^{4,5}}$ .

#### Типовые задачи по разделу «Решение уравнений»

Решите алгебраические уравнения 1 - 3.

1.  $\frac{x-6}{x-6} + 23 = 4$

2.  $\frac{6 \cdot x^2 - 6 \cdot x}{x-1} - \frac{4 \cdot x^2 + 8 \cdot x}{x+2} = \frac{2 \cdot x^2 - 6 \cdot x}{x-3}$

3.  $\left(\frac{64x-24}{x-4} \cdot x - 12\right) \cdot \left(\frac{8x-16}{x-2} \cdot x - 2\right) = 0$

4.  $\left(5x - \frac{40-20x}{2-x}\right) \cdot (x+7) \cdot (4x-8) = 0$

5.  $3x^2 - \sqrt{3}x - 2 = 0$  6.  $12x^2 - 7x + 1 = 0$

**Типовые задачи по разделу «Степени и корни».**

1. Найдите значение выражения а)  $\left(\sqrt[3]{2^2 \cdot \sqrt{2}}\right)^{\frac{5}{6}}$ ; б)  $\frac{2x^{\frac{1}{2}}}{x-4} - \frac{1}{x^{\frac{1}{2}} - 2}$ ; при  $x = 9$ .

2. Решите уравнения

а)  $(y^2 - 1)^{\frac{1}{3}} = 2$ ; б)  $\sqrt{x+12} = x$ ; в)  $\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{1-3x} = x+5$ ; г)  $x^2 + x + 2\sqrt{x^2 + x} = 0$ .

3. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y + \sqrt{x \cdot y} = 7; \\ x \cdot y = 4. \end{cases}$$

4. Определите значения  $a$ , для которых при  $x = 1$  выполняется неравенство  $\sqrt{a-x} \geq x$

**Типовые задачи по разделу «Степени и логарифмы»**

1. Вычислите значения выражений 1- 13.

1.  $\frac{18^2 \cdot 12^3 \cdot 8^2}{24^3 \cdot 6^2}$     2.  $\frac{(9 \cdot 16^{n-1} + 16^n)^2}{(4^{n-1} + 4^{n-2})^4}$     3.  $\frac{(4 \cdot 3^{22} + 7 \cdot 3^{21}) \cdot 57}{(19 \cdot 27^4)^2}$     4.  $\frac{6 \cdot 2^8 - 9 \cdot 2^{10} + 3 \cdot 2^{12}}{4 \cdot 2^{10} + 4 \cdot 2^{12} - 8 \cdot 2^{11}}$

5.  $\frac{3^{n+2} - 2 \cdot 3^n}{3^{n-1}} - \frac{36^{n+1}}{6^{2n-1}}$     6.  $y^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{2}} + \frac{x^{\frac{1}{2}} - x}{x^{\frac{1}{2}}}$ , если  $x = 9; y = 49$ .

7.  $\log_2 27 - 2 \log_2 3 + \log_2 \frac{2}{3} + 7^{\log_7 4}$     8.  $\log_{\frac{1}{3}} 2 + \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} 8 - \log_{\frac{1}{3}} 4\sqrt{8}$     9.  $\log_{\sqrt[3]{5}} \sqrt{5} + \log_{\sqrt[3]{27}} \sqrt[3]{9}$     10.

**Типовые задачи по разделу «Показательные и логарифмические уравнения».**

I. Решите простейшие показательные и логарифмические уравнения 1 – 10.

1.  $2^x = 8$ . 2.  $3^{x+3} = 9$ . 3.  $3^{x^2-4x} = \frac{1}{27}$ .    4.  $10^{x^3-8} = 0$ . 5.  $2^x = \frac{1}{2\sqrt{8}}$ .

6.  $\log_9 x = 0,5$ . 7.  $\log_9 x = -0,5$ . 8.  $\log_x 144 = 2$ . 9.  $\log_x 36 = 2$ . 10.  $\log_{25} (6x+2) = \frac{1}{2}$ .

II. Решите показательные и логарифмические уравнения 11 – 20.

11.  $\left(\frac{1}{8}\right)^x \cdot 2^{x^2} = \frac{1}{4}$     12.  $\left\{\left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{1}{2}x^2-5x}\right\}^2$ .    13.  $49^{-4x+2} = 7$     14.  $\log_{\sqrt{6}}(x^2 + 35x) = 4$

15.  $\log_{\sqrt[4]{2}}(x^2 + x) = 4$     16.  $16^{\log_{16}(4x^2-12x+9)} = 3^{\log_3(x^2+2x+1)}$ .

**Типовые задачи по разделу «Преобразование тригонометрических выражений»**

I. Вычислите 1 -10.

1.  $\cos \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -1\frac{7}{8}$  при  $450^\circ < \alpha < 540^\circ$ .

2.  $\cos \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,6$  при  $\cos \alpha > 0$ .

3.  $\sin \alpha$ ;  $\cos \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{24}{7}$  при  $630^\circ < \alpha < 720^\circ$ .

4.  $4 \sin 810^\circ + 3 \cos 720^\circ - 3 \sin 630^\circ + 5 \cos 900^\circ$ .

5.  $\sin(\alpha + \beta)$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ;  $\cos \beta = -\frac{5}{13}$ , при  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;  $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$ .

6.  $\cos(\alpha + \beta)$  и  $\cos(\alpha - \beta)$ , если  $\sin \alpha = \frac{8}{17}$ ;  $\cos \beta = \frac{3}{5}$ , при  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;  $\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$ .

7.  $\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha}$ , если  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . 8.  $\sin \alpha$ , если  $\operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 2$ .

9.  $\frac{3 \cdot (\cos 20^\circ - \sin 20^\circ)}{\sqrt{2} \cdot \sin 25^\circ}$ . 10.  $\frac{5 \left[ \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{14}\right) - \sin \frac{\pi}{14} \right]}{\cos \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{\pi}{14}}$ .

#### Устный опрос по теме «Арксинус. Арккосинус. Арктангенс».

1. Какова область определения арксинуса (арккосинуса)?

2. Какова область значений арккосинуса (арктангенса)?

3. Является ли арктангенс (арксинус) возрастающей или убывающей функцией?

4. Решите уравнение  $\arcsin x = 0$  [ $\arccos x = 0$ ].

5. Решите уравнение  $\arccos x = \pi$  [ $\operatorname{arc} \operatorname{tg} x = -\frac{\pi}{4}$ ].

6. Решите уравнение  $\operatorname{arc} \operatorname{tg} x = -\frac{\pi}{3}$  [ $\arcsin x = -\frac{\pi}{6}$ ].

7. Чему равен  $\arcsin 0$  [ $\arccos \pi$ ]?

8. Чему равен  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$  [ $\operatorname{arc} \operatorname{tg}(-1)$ ]?

#### Типовые задачи по разделу «Тригонометрические функции и уравнения»

I. Решите уравнения 1 – 13.

1.  $\cos 2x - 1 = 0$  .2.  $2 \sin 3x = -1$  .3.  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = \sqrt{3}$  . 4.  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{2x}{3}\right) = \frac{1}{2}$  .

5.  $\cos\left(\pi - \frac{5x}{6}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  .6.  $2 \sin^2 x - 7 \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 5 = 0$  .7.  $\cos(2\pi - 2x) + 3 \sin(\pi - x) = 2$  .

8.  $2 \sin(3\pi - x) - 3 \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$  .9.  $\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \cos x = 0$  .

$$10. 4 \sin^2 x - 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \sin x = 3 \quad 11. 2 \sin^2 x - 4 \sin x \cdot \cos x + 1 = 0.$$

$$12. 3 \sin^2 x - 2\sqrt{3} \cdot \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0 \quad 13. 2 \sin^2 x - 7 \sin x \cdot \cos x + 14 \cos^2 x = 2$$

Типовые задачи по разделу «Стереометрия. Аксиомы и определения стереометрии.

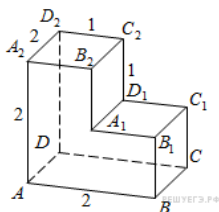
Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».

1. Сколько граней проходит через: а) одну; б) две; в) три; г) четыре точки, взятые произвольно на кубе? Сколько плоскостей можно провести через те же точки? Определится ли при этом положение плоскости однозначно? Сделайте рисунок.
2. Даны точка и пара пересекающихся прямых. Сколько различных плоскостей они определяют? Сделайте рисунок.
3. Даны три прямые, не лежащие в одной плоскости и имеющие общую точку. Сколько различных плоскостей они определяют?
4. Точки  $A; B; C$  лежат в каждой из двух различных плоскостей. Докажите, что эти точки лежат на одной прямой. Сделайте рисунок.
5. Прямые  $a$  и  $b$  пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что любая прямая, пересекающая  $a$  и  $b$ , и не проходящая через точку  $M$ , лежит с ними в одной плоскости.
6. Из четырех данных точек одна не лежит в плоскости, определяемой тремя другими. Докажите, что этим свойством обладают все данные точки.
7. Точки  $M; N; P; K$  расположены по одну сторону от плоскости трапеции  $ABCD$ . Параллельные отрезки  $AM; BN; CP; DK$  равны соответственно  $3 \text{ см}; 4 \text{ см}; 5 \text{ см}; 6 \text{ см}$ . Каково взаимное расположение прямых  $MN$  и  $PK$ ?
8. Прямая  $MN$  параллельна диагонали  $AC$  прямоугольника  $ABCD$ . Найдите косинус угла между прямой  $MN$  и диагональю  $BD$ , если  $AB = 5 \text{ см}; BC = 8 \text{ см}$ .
9. Стороны  $OM; ON$  угла  $MON$  соответственно параллельны прямым  $AB$  и  $CD$ . Определите угол между  $AB$  и  $CD$ , если величина угла  $MON$  равна  $106^\circ$ .
10. Докажите, что прямая, параллельная каждой из двух пересекающихся плоскостей, параллельна и линии их пересечения.

Типовые задачи по разделу «Многогранники».

1. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  медианы основания  $ABC$  пересекаются в точке  $O$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна  $2$ ; объем пирамиды равен  $6$ . Найдите длину отрезка  $OS$ .
2. Найдите квадрат расстояния между вершинами  $C$  и  $A_1$  прямоугольного параллелепипеда, для

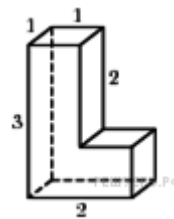
которого  $AB = 5; AD = 4; AA_1 = 3$ .



3. Найдите расстояние между вершинами  $A$  и  $C_2$  многогранника, изображенного на рисунке.

4. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке

5. Если каждое ребро куба увеличить на  $1$ , то его площадь увеличится на  $54$ . Найдите ребро куба.



поверхности

6. Найдите площадь боковой поверхности правильной призмы, сторона основания которой равна  $5$ , а высота –  $10$ .

шестиугольной

7. Найдите площадь поверхности правильной четырехугольной пирамиды стороны основания, которой равны  $6$  и высота равна  $4$ .

8. Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны  $10$ , боковые ребра равны  $13$ . Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

9. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  найдите косинус угла между плоскостями  $BA_1 C_1$  и  $BA_1 D_1$ .

10. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны ребра:

$AB = 6$ ;  $AD = 8$ ;  $CC_1 = 16$ . Найдите угол между плоскостями  $ABC$  и  $A_1 DB$ .

**Типовые задачи по разделу «Тела вращения. Вычисление объёмов и площадей поверхностей основных геометрических тел».**

1. Высота конуса равна  $6$ , а диаметр основания –  $16$ . Найдите образующую конуса.

2. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $21\pi$ , а диаметр основания равен  $7$ . Найдите высоту цилиндра.

3. Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину).

Центр сферы находится в центре основания конуса. Образующая конуса равна  $7\sqrt{2}$ . Найдите радиус сферы.

4. Шар вписан в цилиндр. Площадь поверхности шара равна  $111$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

5. Сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили  $2300\text{ см}^3$  воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки  $25$  см до отметки  $27$  см. Найдите объем детали. Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .

6. Правильная четырехугольная призма описана около цилиндра, радиус основания и высота которого равны  $1$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

7. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами  $6$  и  $8$ , боковое ребро равно  $5$ . Найдите объем призмы.

8. Найдите высоту правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой равна  $2$ , а объем равен  $\sqrt{3}$ .

9. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен  $6$ . Найдите объем шара.
10. В куб с ребром  $3$  вписан шар. Найдите объем этого шара, деленный на  $\pi$ .

### Типовые задачи по разделу «Стереометрия»

1. На плоскости  $\alpha$  даны две точки  $A$  и  $B$ . Сделать модель плоскости  $\alpha$  и двух плоскостей  $\beta$  и  $\gamma$ , проходящих через точки  $A$  и  $B$ . Изобразить линию пересечения плоскостей между собой. Различны ли эти линии?
2. Показать на каркасной модели правильной четырёхугольной пирамиды и куба пары скрещивающихся прямых, параллельных прямых, пересекающихся прямых. Сделать чертёж и показать общие точки рёбер и кажущиеся точки пересечения. Убедиться, что при соответствующем повороте модели скрещивающиеся прямые не пересекаются.
3. Взять экран и каркасные модели различных тел: куба, пирамиды и т.д. Освещая модели параллельными лучами и помещая перед экраном, получить их теневое изображение. Ответить на вопросы:
  1. Как изображаются вершины тел?
  2. Какое будет изображение рёбер этих тел?
  3. Что можно сказать об изображении параллельных рёбер куба?
  4. Как надо расположить по отношению лучей куб, чтобы он изобразился на экране в виде квадрата?
4. Сделать модель параллельной проекции на плоскость: точки; линии.
5. Сделать модель к теореме о трёх перпендикулярах.
6. Сделать модель двугранного угла и его линейного угла.
7. Дана модель прямой призмы. Сделать соответствующие измерения и найти угол между диагональю призмы и плоскостью основания.
8. Дана модель правильной пирамиды. Найти (сделать соответствующие измерения):
  1. угол между боковым ребром и основанием пирамиды;
  2. двугранный угол при основании;
  3. двугранный угол при боковом ребре.
9. Сделать из проволоки контуры плоских фигур, часть  $AB$  покрасить красной краской. Работа состоит в следующем: укрепляют ось в центробежной машине и приводят её в движение, тогда становится видно, что часть  $AB$  образует поверхность вращения.
10. Сделать модели комбинации тел: цилиндра и призмы.



### Устный опрос (продолжите предложение)

#### Тема « Призма»

1. Боковые грани призмы являются ... (*параллелограммами*).
2. Высота прямой призмы равна её ... (*ребру*).
3. Все высоты призмы ... (*равны*).
4. Прямоугольный параллелепипед, у которого все три измерения равны, есть ... (*куб*).
5. Перпендикуляр, проведенный из какой-нибудь точки одного основания призмы к плоскости другого, есть ... (*высота*).
6. Если боковые ребра призмы перпендикулярны к основаниям, то призма ... (*прямая*).
7. Если боковые ребра призмы не перпендикулярны к основаниям, то призма ... (*наклонная*).
8. Если в основании прямой призмы лежит правильный многоугольник, то призма ... (*правильная*).
9. Основания призмы лежат в плоскостях, которые являются ... (*параллельными*).
10. Отрезок, соединяющий две вершины, не принадлежащие одной грани, есть ... (*диагональ*).

#### Тема « Пирамида»

1. Многогранник, у которого в основании находится многоугольник, а все остальные грани - треугольники, имеющие общую вершину называется ... (*пирамидой*)
2. Многоугольник, лежащий в основании пирамиды ... (*основание*)
3. Треугольники, имеющие общую вершину и образующие боковую поверхность пирамиды ... (*боковые грани*)
4. Точка расположенная на высоте пирамиды, которая проектируется на основание этой пирамиды ... (*вершина пирамиды*)
5. Отрезок, соединяющий вершину пирамиды с вершиной основания ... (*боковое ребро*)
6. Какое число граней у восьмиугольной пирамиды? (*9 граней*)
7. Какое число ребер у шестиугольной пирамиды? (*12 ребер*)
8. Какая фигура находится в сечении пятиугольной пирамиды, если сечение параллельно основанию пирамиды? (*пятиугольник*)
9. Высота боковой грани ... (*апофема*)
10. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на нижнее основание ... (*высота пирамиды*)

#### Тема « Конус»

1. Какая фигура получается в сечении конуса плоскостью, проходящей через ось конуса? (*равнобедренный треугольник*)

2. Что представляет собой сечение конуса плоскостью, пересекающей все образующие конуса?  
(эллипс)
3. Что представляет собой сечение конуса плоскостью, проходящей через вершину конуса?  
(равнобедренный треугольник)
4. Какая фигура получается в сечении конуса плоскостью, проходящей перпендикулярно оси конуса? (круг)
5. Какая фигура получается в сечении усеченного конуса плоскостью, проходящей через ось конуса? (трапеция)

### Типовые задачи по разделу «Производная»

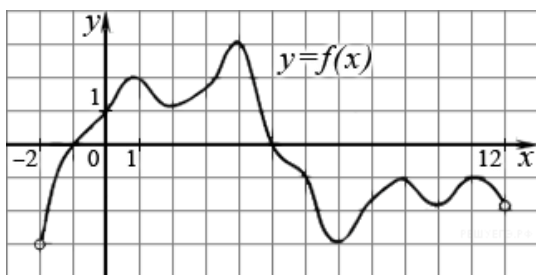
1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + 2t$ , где

$x$  – расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  – время в секундах, измеренное с начала движения.

Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени  $t = 6$  с.

2. Прямая  $y = -4x - 11$ , является касательной к графику функции  $y = x^3 + 7x^2 + 7x - 6$ .

Найдите абсциссу точки касания.



3. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ .

Найдите сумму точек экстремума функции  $y = f(x)$ .

4. Найдите наименьшее значение функции  $y = x^3 - 27x$  на отрезке  $[0; 4]$ .

5. Найдите точку минимума функции  $y = -\frac{x^2 + 1}{x}$ .

6. Найдите наименьшее значение функции  $y = (x + 3)^2(x + 5) - 1$  на отрезке  $[-4; -1]$ .

7. Найдите наибольшее значение функции  $y = 12 \cos x + 6\sqrt{3} \cdot x - 2\sqrt{3} \cdot \pi + 6$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

8. Найдите наименьшее значение функции  $y = 5 \sin x + \frac{24}{\pi} \cdot x + 6$  на отрезке  $\left[-\frac{5\pi}{6}; 0\right]$ .

9. Найдите точку минимума функции  $y = \sqrt{x^2 - 6x + 11}$ .

10. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = \cos 2x - \cos x$ .

### Тестовые задания по теме «Производная и интеграл»

1. Заполните пропуски в определении

Производной функции называется \_\_\_\_\_ отношения \_\_\_\_\_ функции к \_\_\_\_\_ аргумента, при \_\_\_\_\_ к нулю.

2. Производная функции  $\sin x$  имеет вид:

- 1)  $\sin x$ ; 2)  $-\sin x$ ; 3)  $-\cos x$ ; 4)  $\cos x$ .

3. Составить уравнение касательной к кривой  $y = \frac{8}{4+x^2}$  в точке  $x_0 = 2$ .

- 1)  $y = -0,5x + 1$     2)  $y = -\frac{1}{8}x + \frac{5}{4}$     3)  $y = -0,5x$

4. Выберите определение неопределенного интеграла:

- 1)  $\int f(x)dx = F(x)$     2)  $\int F(x)dx = F(x) + C$     3)  $\int f(x)dx = f(x) + C$     4)  $\int f(x)dx = F(x) + C$

5. Найти интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cos x dx$ .

- 1)  $\frac{\pi}{3}$     2)  $0$     3)  $\frac{1}{3}$

6. Вычислите интеграл  $\int_{-\pi}^{\pi} \cos x dx$ .

Практическая работа «Вычисление производных»			
1	$x - 25 + \frac{2}{7}x^{14}$	11	$\frac{\sqrt{2}}{2\sin^3 45x}$
2	$4x^2 - \frac{7}{x^2}$	12	$\sqrt[4]{(2x+2)^2}$
3	$2x^5 - 6\sqrt[3]{x}$	13	$\cos^2 3x$
4	$7x^5 + 2\sqrt{x}$	14	$(4+x^7)(4-x^8+6x)$
5	$\frac{1}{x} - 3x^4$	15	$(4-x)\sqrt[5]{6-x}$
6	$\frac{3}{x^7} + 5x^4$	16	$\frac{7x+6}{x-4}$
7	$2x^6 + x\sqrt[3]{x}$	17	$\frac{\sqrt[3]{x}}{5-x^3}$
8	$\cos 8x$	18	$\frac{x^4+2}{\sqrt[3]{4x-2}}$
9	$(7+4x)^3$	19	$e^{3-9x-12x^3}$
10	$\sqrt{13x^5+3}$	20	$5\ln^4(x-2x^5)$

Практические задачи по теме: «Производная, применение непрерывности и производной»

1. Пользуясь определением найдите производную функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ :

$$f(x) = x^2 + 1, \quad x_0 = -2$$

2. Продифференцируйте функцию  $f(x) = (x+2) \cdot \sin x$ .

3. Найдите промежутки непрерывности функции  $f(x) = \frac{x^3 - 2x^2 - 5}{4 - x^2}$ .

4. Решите неравенство методом интервалов  $\frac{x^2 - 3x - 4}{x - 4} \leq 0$ .

5. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $(x_0; f(x_0))$

$$f(x) = \sin x; \quad x_0 = \pi$$

6. Найдите скорость и ускорение точки в момент  $t_0 = 4$ , если  $x(t) = t^3 - 2t^2 + 5$ .

7. Исследуйте на возрастание и убывание функцию  $f(x) = x^2 - 4x$ .

8. Исследуйте на максимум и минимум функцию  $f(x) = x^3 - 3x^2$ .

9. Исследуйте с помощью производной функцию  $f(x) = -3x^2 - x^3 - 9x$ .

10. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = 3x^2 - 2x^3$ .

#### Устный опрос по теме: «Первообразная и интеграл»

**Входная часть.** Таблица интегралов.

1. Сформулируйте определение первообразной.

2. Сформулируйте признак постоянства функции на заданном промежутке. Сформулируйте основное свойство первообразной.

3. Сформулируйте правила нахождения первообразных.

4. Какую фигуру называют криволинейной трапецией? Запишите формулу для вычисления площади криволинейной трапеции.

5. Объясните, что такое интеграл. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.

#### Типовые задачи по разделу «Первообразная и интеграл»

1. Докажите, что функция  $y = f(x)$  является первообразной для функции  $y = F(x); \forall x \in \mathbf{R}$

$$f(x) = \sin 2x + 3; \quad F(x) = -0,5 \cos 2x + 3.$$

2. Для функции  $y = f(x)$  найдите первообразную  $y = F(x)$ , принимающую заданное

значение в данной точке  $f(x) = \frac{x^2}{3} - \frac{3}{x^2}; \quad F(3) = 5$ .

3. Найдите общий вид первообразной для функции  $f(x) = x - 10 \cos 2x$ .

4. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = x^3$ ;  $y = 0$ ;  $x = -2$ .

5. Вычислите интеграл:  $\int_{-3}^3 \frac{dx}{(x+10)^2}$ .

**Индивидуальное домашнее задание по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»**

**Комбинаторика. Тема: Решение задач на перебор вариантов.**

**Карточки - задания**

1. Сколько существует различных четырехзначных чисел, в записи которых используются только четные цифры.
2. При встрече каждый из друзей пожал другому руку. Сколько рукопожатий было сделано, если друзей было четверо?
3. Используя цифры  $0; 2; 4; 6$ , составьте все возможные трехзначные числа, в которых цифры не повторяются.
4. Сколько существует различных четырехзначных чисел, в записи которых используются все цифры, различны.
5. При встрече каждый из друзей пожал другому руку. Сколько рукопожатий было сделано, если друзей было пятеро?
6. Перечислить все трехзначные числа, в записи которых используются цифры  $0; 1; 2$ , при условии, что цифры в числах могут повторяться.

**Тема: Решение простейших комбинаторных задач**

**Карточки – задания**

1. Собрание из  $80$  человек выбирает представителя, секретаря и  $3$ -х членов редакционной комиссии: сколькими способами можно это сделать?
2. В соревновании участвуют  $12$  команд. Сколько существует вариантов распределения призовых (1, 2, 3) мест?
3. Сколькими способами  $6$  человек могут сесть на  $6$  стульев?
4. Сколькими способами можно сделать трехцветный флаг с горизонтальными полосами одинаковой ширины, если имеется материя шести различных цветов?
5. На доске записаны  $7$  существительных,  $5$  глаголов и  $2$  прилагательных. Для предложения нужно выбрать по одному слову каждой из этих частей речи. Сколькими способами это можно сделать?

## Практические задачи по теме: Решение простейших комбинаторных задач с применением формул сочетания

1. Из трех инженеров и девяти экономистов должна быть составлена комиссия из 7 человек. Сколькими способами может быть составлена комиссия, если в неё должен входить один инженер.
2. Сколькими способами можно выбрать 5 открыток из 11 открыток?
3. В корзине лежат 8 белых шаров и 6 черных. Сколькими способами можно достать из этой корзины 2 белых шара и 2 черных?
4. В шахматном кружке занимаются 16 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них для предстоящего турнира команду из 4 человек?
5. Перечислить все трехзначные числа, в записи которых используются цифры 0;1;2. Цифры могут повторяться.
6. Сколько существует различных четырехзначных чисел, в записи которых все цифры различны.

### 9.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: контрольная работа (1 и 2 семестры), экзамен (3 семестр). Вид промежуточной аттестации - по накопительному рейтингу или компьютерное тестирование.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

#### Примерный вариант контрольной работы (1 семестр)

Приведите многочлен к приведенному виду

1)  $(2x + y) + (3x + y)$

2)  $(2x^2 + y^3 + z + 2) + (5x^2 + 2y^3)$

3)  $(7x^3 + y + z^2) + (x^3 - z^2)$

Решите уравнение

4)  $10x^2 + 5x - 1 = 0$

5)  $(x+1)^2 + 2(x+1) - 1 = 0$

6)  $\sin(x) - \cos(x) = 0$

7)  $\sin^2(x) + \sin(x) - 2 = 0$

8) Найдите все точки на единичной окружности, удовлетворяющие условию:

$X > 0.5$

$Y > 0.5$

9) Определите координаты точек:  $\frac{2\pi}{3}$   $\frac{21\pi}{4}$   $\frac{34\pi}{3}$   $\frac{16\pi}{4}$

Постройте график функции:

10)  $y = 2\sin(x + \frac{\pi}{2}) + 1$

$$11) y = \begin{cases} \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) + 1; & x > 0 \\ \operatorname{tg}(x); & x < 0 \end{cases}$$

Найдите предел функции:

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x+5}{20x-10}$$

$$13) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10(20x+5)}{5(10x-10)}$$

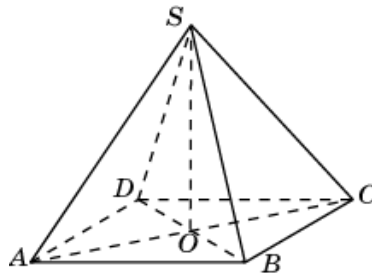
$$14) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^3+5}{20x^3-10}$$

$$15) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^6+10x^5+10x^4+10x^3+x10^2+10}{20x^6-20x^5+20x^4+20x^3+20}$$

### Примерный вариант контрольной работы (2 семестр)

1. Через вершину прямого угла равнобедренного прямоугольного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $CM$ , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки  $M$  до прямой  $AB$ , если  $AC=4\text{ см}$ ,  $CM=2\sqrt{7}\text{ см}$ .

2. В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SA=10$ ,  $BD=16$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .



3. Однородный шар диаметром 2 см весит 16 граммов. Сколько весит шар диаметром 4 см, изготовленный из того же материала?

4. Объем данной правильной треугольной призмы равен 80. Найдите объем правильной треугольной призмы, сторона основания которой в 4 раза меньше стороны основания данной призмы, а высота в 4 раза больше высоты данной призмы.

### Примеры расчетных заданий для промежуточной аттестации

1. Вычислите.  $\sqrt[3]{49 \cdot 189}$

Варианты ответов.

1) 3                      2) 9                      3) 11                      4) 21

2. Представьте в виде степени выражение  $6^{-\frac{7}{3}} : 6^{\frac{2}{3}}$ .

Варианты ответов.

1)  $1^{-3}$                       2)  $6^{-\frac{7}{2}}$                       3)  $2^{-3,5}$                       4)  $6^{-3}$

3. Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{5}\right)^{\log_5(4^3)}$ .

Варианты ответов.

- 1)  $\frac{1}{5}$       2) 64      3) 4      4)  $\sqrt[5]{4^3}$

4. Найдите область определения функции  $f(x) = \log_3(x^2 - 5x)$ .

*Варианты ответов.*

- 1)  $(-\infty; 0) \cup (5; +\infty)$     2)  $[0; 5]$     3)  $(0; 5)$     4)  $(-\infty; 0] \cup [5; +\infty)$

5. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{\sqrt{17}}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

*Варианты ответов.*

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

6. Решите уравнение  $\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

*Варианты ответов.*

- 1)  $\frac{\pi}{4} \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $-\frac{\pi}{4} \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $-\frac{\pi}{4} \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\frac{\pi}{4} \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

7. Укажите множество всех решений неравенства  $\left(\frac{3}{5}\right)^{1-x^2} < \frac{125}{27}$ .

*Варианты ответов.*

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

8. Решите уравнение  $\log_5(x-3) = 3$ .

*Варианты ответов.*

- 1) 122      2) 240      3) 128      4) 246

9. Вычислите  $\cos\left(-\frac{25\pi}{3}\right) + \sin\left(-\frac{\pi}{12}\right) \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{12}\right)$ .

10. Решите уравнение  $\sqrt{3+x} - 1 = x$ .

11. Решите уравнение  $3^{2x} - 24 \cdot 3^x - 81 = 0$ .

12. Решите уравнение  $\sin^2 x + 4 \sin x \cdot \cos x - 5 \cos^2 x = 0$ .

13. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = (x-2)^2 e^{-x}$  на отрезке  $[0; 5]$

- а) 0    б) 4    в) 2    г)  $\frac{9}{e^5}$

14. Найдите коэффициент наклона касательной к графику функции  $y = \sin x + \cos x$  в точке

$x = \frac{\pi}{2}$ .

- а) 1      б) 0      в) -1      г) 2



15. Найдите значение выражения  $\left(2 \cdot \sqrt[4]{32 \cdot \sqrt[3]{4}} - 3 \cdot \sqrt[3]{2 \cdot \sqrt[4]{2}}\right)^{-4,8}$ .

16. Найдите производную функции  $g(x) = 2x - 3$ :

а)  $2x$  ; б)  $-1$  ; в)  $2$  .

17. Найдите производную функции  $f(x) = 3x^2 - 6x$ :

а)  $6$  ; б)  $3x - 6$  ; в)  $6x - 6$  .

18. Найдите производную функции  $f(x) = (3 - 4x)^3$ :

а)  $3(3 - 4x)^2$  ; б)  $-12(3 - 4x)^2$  ; в)  $9(3 - 4x)^2$  .

19. Найдите производную функции  $f(x) = \sqrt[3]{3x^7} + 11$ :

а)  $\frac{21x^6}{2\sqrt[3]{3x^7}}$  ; б)  $\frac{1}{2\sqrt[3]{3x^7}}$  ; в)  $\frac{3x^7}{2\sqrt[3]{3x^7}} + 11$  .

20. Решите методом интервалов неравенство  $\frac{x+2}{x-1} \geq 0$  :

а)  $(-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$  ; б)  $(-\infty; -2] \cup (1; +\infty)$  ; в)  $[-2; 1]$  .

21. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ :

а)  $3$  ; б)  $1$  ; в)  $6$  .

22. Установите, какие из данных функций  $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6$  являются первообразными для функции  $f$  на  $\mathbb{R}$ , если  $F_1(x) = x^4, F_2(x) = \frac{x^4}{4}$ ,

$F_3(x) = 3x^2, F_4(x) = \frac{x^4}{4} + 2, F_5(x) = 3x^2 - 7, F_6(x) = x^4 + 5, f(x) = x^3$  (2 б.):

а)  $F_2$  и  $F_4$  ; б)  $F_1$  и  $F_6$  ; в)  $F_3$  и  $F_5$  .

23. Найдите общий вид первообразных для функции  $y = 3x^2 + 2x$  (1 б.):

а)  $6x + 2 + C$  ; б)  $\frac{3}{2}x^3 + x^2 + C$  ; в)  $x^3 + x^2 + C$  .

24. Найдите общий вид первообразных для функции  $y = \cos \frac{1}{3}x$  (2 б.):

а)  $-\sin \frac{1}{3}x + C$  ; б)  $3\sin x + C$  ; в)  $3\sin \frac{1}{3}x + C$  .

25. Найдите общий вид первообразных для функции  $y = -\frac{3}{\sin^2 3x}$  (2 б.):

а)  $\operatorname{ctg}3x + C$  ; б)  $-3\operatorname{ctg}3x + C$  ; в)  $9\operatorname{ctg}3x + C$  .

26. Найдите общий вид первообразных для функции  $y = 2(2x + 5)^4$  (2 б.):

а)  $\frac{2}{5}(2x + 5)^5 + C$  ; б)  $\frac{1}{5}(2x + 5)^5 + C$  ; в)  $8(2x + 5)^3 + C$  .

27. Вычислите интеграл  $\int_0^2 \frac{x}{2} dx$  (1 б.):

а) 1 ; б) 2 ; в) 4 .

28. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) dx$

а)  $-1$  ; б)  $0$  ; в)  $1$  .

29. Решите неравенство. В ответе укажите количество целых решений:

$$\frac{\log_{0,1}(x+2)}{\sqrt{5-4x-x^2}} \leq 0.$$

30. Найдите все целые корни уравнения  $(9-x^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot 3^x\right) = 0$  .

31. Посчитать предел функции  $F(x) = \frac{x^2-4x+23}{x^2-2x-10}$  при  $x$  стремящемся к бесконечности.

32. Определите координаты точек:  $\frac{16\pi}{4}$

33. Определите координаты точек:  $\frac{2\pi}{3}$

34. Определите координаты точек:  $\frac{21\pi}{4}$

35. Определите координаты точек:  $\frac{34\pi}{3}$

36. Найдите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x+5}{20x-10}$$

37. Найдите предел функции:

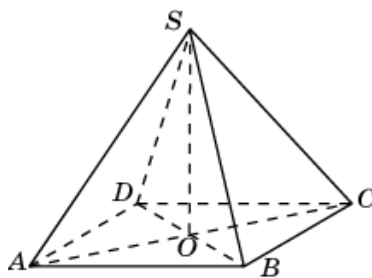
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10(20x+5)}{5(10x-10)}$$

38. Найдите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^3+5}{20x^3-10}$$

39. Через вершину прямого угла равнобедренного прямоугольного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $CM$ , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки  $M$  до прямой  $AB$ , если  $AC=4\text{см}$ ,  $CM=2\sqrt{7}$  см.

40. В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SA=10$ ,  $BD=16$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .



41. Однородный шар диаметром 2 см весит 16 граммов. Сколько весит шар диаметром 4 см, изготовленный из того же материала?

42. Вычислите  $\frac{18^2 \cdot 12^3 \cdot 8^2}{24^3 \cdot 6^2}$

43. Вычислите  $\frac{6 \cdot 2^8 - 9 \cdot 2^{10} + 3 \cdot 2^{12}}{4 \cdot 2^{10} + 4 \cdot 2^{12} - 8 \cdot 2^{11}}$

44. Вычислить  $3^{x^2-4x} = \frac{1}{27}$

45. Шар вписан в цилиндр. Площадь поверхности шара равна **111**. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

46. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен **6**. Найдите объем шара.

47. Собрание из **80** человек выбирает представителя, секретаря и **3** – х членов редакционной комиссии: сколькими способами можно это сделать?

48. Высота конуса равна **6**, а диаметр основания – **16**. Найдите образующую конуса.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (3 семестр):**

1. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Формула суммы бесконечно-убывающей геометрической прогрессии
2. Арифметический корень натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени.
3. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.
4. Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.
5. Степень с рациональным и действительным показателем.
6. Степенная функция, ее свойства. График степенной функции.
7. Равносильные уравнения и неравенства
8. Показательная функция, её свойства. График показательной функции.
9. Определение показательного уравнения.
10. Логарифмы. Понятие логарифма.

11. Свойства логарифмов.
12. Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. График логарифмической функции.
13. Логарифмические уравнения. Методы решения логарифмических уравнений.
14. Логарифмические неравенства.
15. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Координаты точки окружности. Определение синуса, косинуса и тангенса угла.
16. Знаки синуса, косинуса и тангенса угла. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
17. Тригонометрические тождества. Способы доказательства тождеств. Преобразование тождеств.
18. Синус, косинус и тангенс углов. Формулы сложения.
19. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы двойного угла.
20. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.
21. Решение тригонометрических уравнений сводящихся, к квадратным, замена переменных.
22. Уравнение  $a\sin x + b\cos x = 0$ . Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.
23. Тригонометрическое неравенство. Алгоритм решения. Решение тригонометрических неравенств различными способами.
24. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.
25. Свойства функции  $y = \cos x$  и ее график.
26. Свойства функции  $y = \sin x$  и ее график. Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график.
27. Обратные тригонометрические функции.
28. Подготовка к итоговой контрольной работе.
29. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом
30. Параллельные прямые в пространстве
31. Параллельность прямой и плоскости
32. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.
33. Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.
34. Тетраэдр.
35. Параллелепипед.

36. Задачи на построение сечений.
37. Свойства параллелепипеда.
38. Перпендикулярные прямые в пространстве.
39. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
40. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
41. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
42. Угол между прямой и плоскостью
43. Двугранный угол
44. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
45. Прямоугольный параллелепипед
46. Понятие многогранника
47. Призма. Площадь поверхности призмы
48. Пирамида
49. Правильная пирамида. Решение задач.
50. Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.
51. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.
52. Понятие вектора в пространстве Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Понятие компланарных векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.
53. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Основные свойства скалярного произведения. Вычисление углов между прямыми и плоскостями
54. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра
55. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Площадь поверхности усеченного конуса.
56. Понятие сферы. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.
57. Понятие шара. Площадь сферы и шара. Решение задач.
58. Объем прямой призмы. Объем наклонной призмы.
59. Объем цилиндра. Объем пирамиды
60. Объем конуса. Объем шара.
61. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы
62. Операции над множествами. Множества и отношения.
63. Элементы комбинаторики
64. Основные понятия теории графов. Деревья. Сети. Полусные графы.
65. Предел функции в точке. Вычисление предела функции. Число  $e$ .

Замечательные пределы. Предел функции на бесконечности.

66. Пределы дробно-рациональных функций.
67. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты.
68. Производная (физический, геометрический, экономический смысл).
69. Правила дифференцирования.
70. Дифференцирование сложной и обратной функций.
71. Производная тригонометрических функций, логарифмической функции, показательной и обратных тригонометрических функций, степенной функции.
72. Производная второго порядка и её механический смысл
73. Приложение производной для исследований функций.
74. Возрастание (убывание) функций. Участки монотонности функции.
75. Локальный экстремум. Первое и второе достаточные условия экстремума.
76. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия перегиба.
77. Построение графиков функции.
78. Вычисление дифференциала функции
79. Вычисление приближённого числового значения функции. Формулы для приближённых вычислений.
80. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование
81. Геометрическое приложение неопределённого интеграла.
82. Физические приложения неопределённого интеграла
83. Интегрирование методом замены переменной
84. Интегрирование по частям
85. Интегрирование некоторых тригонометрических функций
86. Определённый интеграл и его непосредственное вычисление
87. Вычисление определённого интеграла методом замены переменных
88. Интегрирование по частям в определённом интеграле
89. Приближённое вычисление определённых интегралов
90. Применение определённых интегралов к вычислению различных величин. Площадь плоской фигуры.

**Примерный вариант задания для промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Найдите коэффициент наклона касательной к графику функции  $y = \sin x + \cos x$  в точке

$$x = \frac{\pi}{2}.$$

- а) 1                      б) 0                      в) -1                      г) 2

2. Объем продукции  $u$  (усл.ед.) цеха в течение рабочего дня представляет функцию  $u = -t^3 - 5t^2 + 75t + 425$ , где  $t$  время (ч.). Найти производительность труда через 2 часа после начала работы.

- а) 547 ед/ч      б) 22 ед/ч      в) 43 ед/ч      г) 425

3. Укажите точки экстремума функции  $y = x(x-1)^3$

- а) 0 и 1      б) 0 и  $\frac{1}{4}$       в) точек экстремума нет      г) 0 и  $\frac{1}{4}$

4. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = (x-2)^2 e^{-x}$  на отрезке  $[0;5]$

- а) 0      б) 4      в) 2      г)  $\frac{9}{e^5}$

5. Функция  $y = x(x-1)^3$  выпукла вверх при  $x \in \dots\dots\dots$

- а)  $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$       б)  $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right) \cup (1; \infty)$       в)  $\left(\frac{1}{4}; 1\right)$       г)  $\left(-\infty; \frac{1}{4}\right) \cup (1; \infty)$

6. Укажите асимптоты графика функции  $y = \frac{3-4x}{2+5x}$

- а)  $x = \frac{3}{4}, y = \frac{5}{2}$       б)  $x = \frac{2}{5}, y = \frac{4}{5}$       в)  $x = -\frac{2}{5}, y = -\frac{4}{5}$       г)  $x = -\frac{3}{4}, y = \frac{5}{2}$

7. Найти интеграл  $\int 4e^{2x+1} dx$

- а)  $4e^{2x+1} + C$       б)  $2e^{2x+1} + C$       в)  $e^{2x+1} + C$       г)  $8e^{2x+1} + C$

8. Найти интеграл  $\int x \ln x dx$

- а)  $\frac{x^2}{2} + \frac{1}{x} + C$       б)  $\frac{x^2}{2} \cdot \frac{1}{x} + C$       в)  $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$       г)  $\frac{x^2}{2} \ln x + \frac{x^2}{4} + C$

9. Вычислите интеграл  $\int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx$

10. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = x^2 - 2x + 3, y = 3x - 1$

- а)  $4.5 \text{ ед.}^2$       б)  $9 \text{ ед.}^2$       в)  $2\frac{1}{3} \text{ ед.}^2$       г)  $3 \text{ ед.}^2$

11. Стоимость перевозки одной тонны груза на один километр (тариф перевозки) задается функцией  $f(x) = \frac{10}{x+2}$  (ден. ед./км). Определите затраты на перевозку одной тонны груза на расстояние 20 км.
12. Игральный кубик бросается один раз. Тогда, вероятность того, что на верхней грани выпадет 4 очка, равна...
- а)  $\frac{2}{3}$       б)  $\frac{1}{4}$       в) 0,1      г)  $\frac{1}{6}$
13. Вероятность того, что студент сдаст на «отлично» первый экзамен равна 0,5, второй – 0,4. Тогда вероятность того, что студент сдаст на «отлично» *оба экзамена* равна...
- а) 0,9      б) 0,3      в) 0,2      г) 0,15
14. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:
- |   |     |     |
|---|-----|-----|
| X | -1  | 2   |
| P | 0,3 | 0,7 |
- Тогда математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно...
- а) 0,4      б) 1,7      в) 1      г) 1,1
15. Производная (физический, геометрический, экономический смысл)
16. Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. График логарифмической функции.
17. Интегрирование по частям в определённом интеграле

### Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
1 семестр		
70	15	45
2 семестр		
65	15	45
3 семестр		
70	17	80

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/> в свободном для студентов доступе.