МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ) «ОУД.02.02 Математика» (Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

по специальности среднего профессионального образования

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель: доцент, к.т.н. Зиннатуллина А. Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «19» апреля 2024 года (протокол №8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Ибятов Р. И.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса № 8 от «24» апреля 2024 года

Председатель методической комиссии:
доцент, к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
И.о. декана Лукманов Р.Р.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 года

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и содержание компетенции (в соответствии с ФГОС)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Знать:** значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике **Уметь:** - выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные примеры; - находить приближённые значения величин и погрешности вычислений (абсолютная, относительная); - сравнивать числовые выражения; - находить значение корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; - пользоваться приближённой оценкой при практических расчётах; - выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Знать:** использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств **Уметь:** - использовать графический метод решения уравнений и неравенств; - изображать на координатной плоскости решения уравнений и неравенств с двумя неизвестными.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	**Знать:** о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления **Уметь:** - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; - составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	**Знать:** универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности

	Уметь: - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; - изображать основные многогранники и круглые тела по условиям задач; - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длина, угол, площадь, объёмов); - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**Знать:** о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке **Уметь:** - находить производные элементарных функций; - использовать производную для изучения и построения графиков; - применять производную для вычисления приближённых вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождения наибольшего и наименьшего значений; - вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определённого интеграла.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	**Знать:** об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей **Уметь:** - вычислять значения функций по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; - определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; - строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; - использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	**Знать:** вероятностный характер различных процессов окружающего мира **Уметь:** - решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Знать: значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике	Отсутствуют знания основных методов и концепции решения математических задач профессиональной деятельности. Ограниченное знание различных контекстов, в которых можно применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Знает разнообразные методы решения математических задач профессиональной деятельности. Основное понимание различных контекстов, в которых можно применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Расширенные знания и применение различных методов решения математических задач профессиональной деятельности. Глубокое понимание различных контекстов, в которых можно применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Исчерпывающие знания и умение применять широкий спектр методов решения математических задач профессиональной деятельности. Мастерство в анализе различных контекстов и выборе оптимальных способов применения математических методов для решения задач профессиональной деятельности.
	Уметь: - выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные примеры; - находить приближённые значения величин и погрешности вычислений (абсолютная, относительная); - сравнивать числовые выражения; - находить значение корня, степени,	Не способен самостоятельно выбирать способы решения математических задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Способен выбирать способы решения математических задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, с некоторой поддержкой и руководством.	Способен самостоятельно выбирать способы решения математических задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Мастерски выбирает способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам, учитывая особенности каждой ситуации и стремясь к оптимальным результатам. Способен адаптировать математические методы и подходы в соответствии с требованиями и

	логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; - пользоваться приближённой оценкой при практических расчётах; - выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.				особенностями каждой задачи и контекста.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Знать: использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств	Имеет базовые знания о источниках информации и методах поиска данных для решения математических задач профессиональной деятельности.	Обладает знаниями о различных источниках информации и методах поиска данных, соответствующих требованиям математических задач профессиональной деятельности.	Обладает широким спектром знаний о различных источниках информации и продвинутых методах поиска, анализа и интерпретации данных для успешного решения математических задач профессиональной деятельности.	Обладает глубокими знаниями о различных источниках информации, методах поиска, анализа и интерпретации данных, а также способностью критически оценивать и выбирать наиболее релевантные и достоверные источники и методы для успешного решения сложных математических задач.
	Уметь: - использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	Способен применять базовые навыки поиска и анализа информации для решения простых математических задач	Способен применять основные методы поиска и анализа информации, соответствующие требованиям	Способен самостоятельно осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации из	Обладает высокими навыками самостоятельного поиска, критического анализа и глубокой интерпретации информации, включая

	- изображать на координатной плоскости решения уравнений и неравенств с двумя неизвестными.	профессиональной деятельности.	математических задач профессиональной деятельности.	различных источников, применять разнообразные методы и техники для успешного решения математических задач профессиональной деятельности.	продвинутые методы и инструменты, и способен использовать их для эффективного решения сложных математических задач в профессиональной сфере.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Знать: о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления	Обладает базовыми знаниями о необходимости планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Имеет представление о различных методах и подходах к планированию и реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Обладает широкими знаниями о различных стратегиях и методах планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Глубоко ознакомлен с разнообразными подходами и передовыми методами планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.
	Уметь: - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; - составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	Не обладает практическими навыками разработки и осуществления планов для собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Способен разрабатывать базовые планы и применять простые стратегии для реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Умеет разрабатывать и применять разнообразные планы и эффективные стратегии для успешной реализации собственного профессионального и личностного развития в области математики.	Обладает высокими навыками разработки сложных и инновационных планов, а также применения передовых стратегий и методов для достижения высоких результатов в собственном профессиональном и личностном развитии в области математики.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Знать: универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех	Имеет базовые знания о принципах работы в коллективе и команде, а также общении с коллегами, руководством и	Имеет представление о различных аспектах работы в коллективе и команде, а также общении с коллегами, руководством и	Обладает широкими знаниями о принципах эффективной работы в коллективе и команде, а также о методах успешного	Глубоко ознакомлен с передовыми теориями и практиками работы в коллективе и команде, а также обладает экспертными знаниями о

	областях человеческой деятельности	клиентами в контексте математики.	клиентами в области математики.	взаимодействия с коллегами, руководством и клиентами в контексте математики.	межличностных навыках и стратегиях взаимодействия с коллегами, руководством и клиентами в области математики.
	Уметь: - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; - изображать основные многогранники и круглые тела по условиям задач; - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длина, угол, площадь, объёмов); - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	Не обладает практическими навыками работы в коллективе и команде, а также эффективного взаимодействия с коллегами, руководством и клиентами в контексте математики.	Способен применять базовые навыки работы в коллективе и команде, а также общения с коллегами, руководством и клиентами в области математики.	Умеет эффективно работать в коллективе и команде, применять разнообразные навыки коммуникации и сотрудничества с коллегами, руководством и клиентами в контексте математики.	Обладает высокими навыками работы в коллективе и команде, включая умение лидировать и организовывать, а также экспертно взаимодействовать с коллегами, руководством и клиентами в области математики.

	- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.				
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**Знать:** о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке	Обладает базовыми знаниями о правилах устной и письменной коммуникации на государственном языке, но не учитывает особенности социального и культурного контекста при общении в области математики.	Имеет представление о правилах устной и письменной коммуникации на государственном языке и может учитывать некоторые особенности социального и культурного контекста при общении в контексте математики.	Обладает широкими знаниями о правилах устной и письменной коммуникации на государственном языке и активно учитывает различные особенности социального и культурного контекста при общении в области математики.	Глубоко ознакомлен с передовыми подходами и стратегиями устной и письменной коммуникации на государственном языке, включая тонкости социального и культурного контекста, и успешно применяет их в контексте математических задач и профессиональной деятельности.
	Уметь: - находить производные элементарных функций; - использовать производную для изучения и построения графиков; - применять производную для вычисления приближённых вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождения наибольшего и наименьшего значений; - вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определённого интеграла.	Не обладает практическими навыками устной и письменной коммуникации на государственном языке с учетом социального и культурного контекста в области математики.	Способен применять базовые навыки устной и письменной коммуникации на государственном языке, учитывая некоторые особенности социального и культурного контекста, в рамках математических задач и профессионального контекста.	Умеет эффективно осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом различных особенностей социального и культурного контекста в контексте математики.	Обладает высокими навыками устной и письменной коммуникации на государственном языке, демонстрирует глубокое понимание социальных и культурных аспектов в контексте математики, способен адаптировать свой стиль коммуникации в зависимости от аудитории и эффективно взаимодействовать с различными людьми, включая коллег, руководство и клиентов.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	**Знать:** об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	Имеет ограниченное представление о гражданско-патриотических ценностях, традиционных общечеловеческих ценностях и стандартах антикоррупционного поведения в контексте математики.	Обладает базовыми знаниями о гражданско-патриотических ценностях, традиционных общечеловеческих ценностях и стандартах антикоррупционного поведения в контексте математики.	Имеет широкие знания о гражданско-патриотических ценностях, традиционных общечеловеческих ценностях и стандартах антикоррупционного поведения в контексте математики.	Глубоко ознакомлен с передовыми и актуальными знаниями о гражданско-патриотических ценностях, традиционных общечеловеческих ценностях и стандартах антикоррупционного поведения в контексте математики.
	Уметь: - вычислять значения функций по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; - определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; - строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; - использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин	Не обладает практическими навыками проявления гражданско-патриотической позиции, осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей и применения стандартов антикоррупционного поведения в работе и обучении математике.	Способен, некоторым образом, проявлять гражданско-патриотическую позицию, осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей и применять основные стандарты антикоррупционного поведения в контексте математики.	Умеет проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей и применять расширенные стандарты антикоррупционного поведения в работе и обучении математике.	Проявляет активную и последовательную гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение, основанное на традиционных общечеловеческих ценностях, и безупречно применяет высокие стандарты антикоррупционного поведения в своей работе и обучении математике.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	**Знать:** вероятностный характер различных процессов окружающего мира	Имеет ограниченные знания о принципах сохранения окружающей среды, ресурсосбережении и мерах, связанных с чрезвычайными	Обладает базовыми знаниями о принципах сохранения окружающей среды, ресурсосбережении и некоторых мерах, связанных с	Имеет широкие знания о принципах сохранения окружающей среды, ресурсосбережении и различных мерах, связанных с	Обладает глубокими знаниями о передовых принципах сохранения окружающей среды, ресурсосбережении и инновационных мерах, связанных с

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		ситуациями в контексте математики.	чрезвычайными ситуациями в контексте математики.	чрезвычайными ситуациями в контексте математики.	чрезвычайными ситуациями в контексте математики.
	Уметь: - решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.	Не обладает практическими навыками применения знаний о сохранении окружающей среды, ресурсосбережении и действий в чрезвычайных ситуациях в работе и обучении математике.	Способен, некоторым образом, применять знания о сохранении окружающей среды, ресурсосбережении и базовых мерах, связанных с чрезвычайными ситуациями в контексте математики.	Умеет применять знания о сохранении окружающей среды, ресурсосбережении и различных мерах, связанных с чрезвычайными ситуациями, в практической работе и эффективно действовать в таких ситуациях в контексте математики.	Проявляет высокие навыки применения передовых принципов сохранения окружающей среды, ресурсосбережения и инновационных мер, связанных с чрезвычайными ситуациями, в своей работе и обучении математике.

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

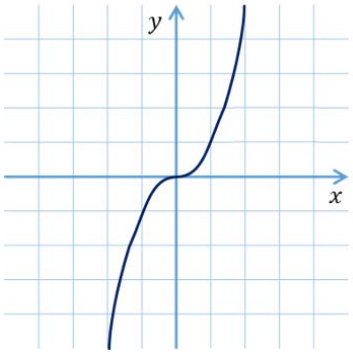
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

<table>
<tr><td colspan="2">ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Задания закрытого типа</td><td>1. На какие две группы можно разделить все числа?
А) Действительные и комплексные
Б) Действительные и недействительные
В) Комплексные и некомплексные
Г) Нет верного ответа</td></tr>
<tr><td>2. Какие числа относятся к действительным?
А) Положительные целые
Б) Отрицательные дробные
В) Положительные дробные
Г) Все ответы верны</td></tr>
<tr><td>3. К какой группе чисел относится число ноль?
А) Действительные
Б) Комплексные
В) Недействительные
Г) Ни к какой</td></tr>
<tr><td>4. Относятся ли иррациональные числа к группе действительных чисел?
А) Да
Б) Нет
В) Зависит от ситуации</td></tr>
</table>

	Г) Нет верного ответа
	5. Из скольких подмножеств состоят действительные числа? А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4
	6. Функция $f(x)$ называется возрастающей на множестве $D_1 \subset D$, если для любых значений $x_1, x_2 \in D_1$ таких, что $x_1 < x_2$, справедливо неравенство: А) $f(x_1) \geq f(x_2)$ Б) $f(x_1) \leq f(x_2)$ В) $f(x_1) > f(x_2)$ Г) $f(x_1) < f(x_2)$
	7. Функция $f(x)$ называется убывающей на множестве $D_1 \subset D$, если для любых значений $x_1, x_2 \in D_1$ таких, что $x_1 < x_2$, справедливо неравенство: А) $f(x_1) \geq f(x_2)$ Б) $f(x_1) \leq f(x_2)$ В) $f(x_1) > f(x_2)$ Г) $f(x_1) < f(x_2)$
	8. Функция $f(x)$ называется строго монотонной, если она: А) возрастающая или невозрастающая Б) невозрастающая или неубывающая В) возрастающая или убывающая Г) невозрастающая или убывающая
	9. Функция $y = f(x)$ называется периодической на множестве D, если: А) существует такое число $T \neq 0$, что $\forall x \in D \;\; f(x+T) = \frac{1}{T} f(x)$ Б) существует такое число $T \neq 0$, что $\forall x \in D \;\; f(x+T) = Tf(x)$ В) существует такое число $T \neq 0$, что $\forall x \in D \;\; f(x+T) = T + f(x)$ Г) существует такое число $T \neq 0$, что $\forall x \in D \;\; f(x+T) = f(x)$
	10. Функция $y = f(x)$ называется четной на множестве D, если: А) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = (f(x))^{-1}$ Б) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = f(x^{-1})$ В) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = f(x)$ Г) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = -f(x)$
	11. Функция $y = f(x)$ называется нечетной на множестве D, если: А) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = (f(x))^{-1}$ Б) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = f(x^{-1})$ В) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = f(x)$ Г) $\forall x \in Д(f)$ справедливо равенство $f(-x) = -f(x)$
	12. График, какой функции, изображён на картинке?



А) $y=x^{2n-1}$
Б) $y=x^{2n}$
В) $y=x^{-2n}$
Г) $y=x^{-2n-1}$

13. Найти область определения функции $y=\dfrac{1}{\sqrt{x^2-5x+6}}$.

А) $D(y)=(-\infty;2]\cup[3;+\infty)$
Б) $D(y)=(-\infty;2)\cup(3;+\infty)$
В) $D(y)=[2;3]$
Г) $D(y)=(-\infty;2)\cup(2;3)\cup(3;+\infty)$

14. Найти область определения функции $y=\sqrt{x^2-5x+6}$.

А) $D(y)=(-\infty;2]\cup[3;+\infty)$
Б) $D(y)=(-\infty;2)\cup(3;+\infty)$
В) $D(y)=[2;3]$
Г) $D(y)=(-\infty;2)\cup(2;3)\cup(3;+\infty)$

15. Найти область определения функции $y=\dfrac{1}{x^2-5x+6}$.

А) $D(y)=(-\infty;2]\cup[3;+\infty)$
Б) $D(y)=(-\infty;2)\cup(3;+\infty)$
В) $D(y)=[2;3]$
Г) $D(y)=(-\infty;2)\cup(2;3)\cup(3;+\infty)$

16. Найти область определения функции $y=\log_2(x^2-5x+6)$.

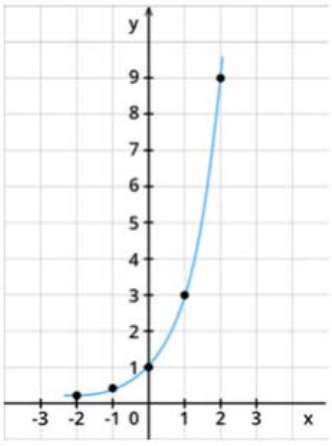
А) $D(y)=(-\infty;2]\cup[3;+\infty)$
Б) $D(y)=(-\infty;2)\cup(3;+\infty)$
В) $D(y)=[2;3]$
Г) $D(y)=(-\infty;2)\cup(2;3)\cup(3;+\infty)$

17. Найти область значений функции $y=x^2+2$.

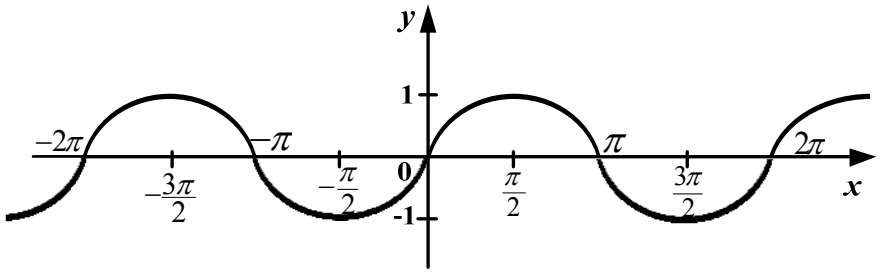
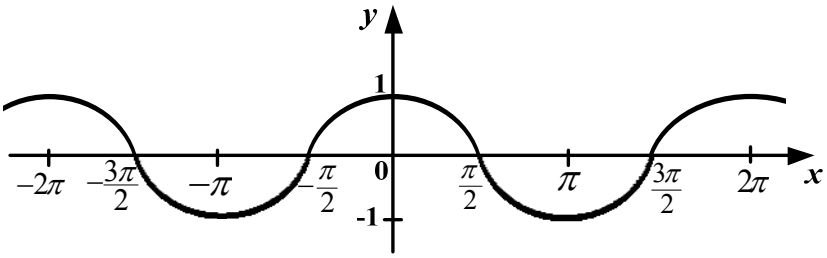
А) $[2,+\infty)$
Б) $(2,+\infty)$
В) $[-2,+\infty)$
Г) $(-2,+\infty)$

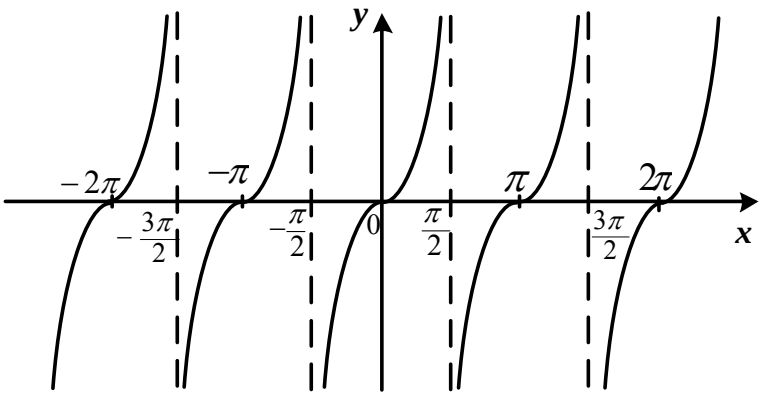
18. Найти область значений функции $y=3-2x^2$.

А) $(-\infty;-3)$
Б) $(-\infty;-3]$
В) $(-\infty;3)$

	Г) (-∞; 3]
	19. Найти область значений функции $y = \sqrt{x} + 2$. А) $[2, +\infty)$ Б) $(2, +\infty)$ В) $[-2, +\infty)$ Г) $(-2, +\infty)$
	20. Найти область значений функции y=3-$\|x\|$. А) $(-\infty; -3)$ Б) $(-\infty; -3]$ В) $(-\infty; 3)$ Г) $(-\infty; 3]$
Задания открытого типа	1. Если на всей области определения функции выполняется условие: $f(-x) = f(x)$, то функция называется _____ .
	2. Если на всей области определения функции выполняется условие: $f(-x) = -f(x)$, то функция называется _____ .
	3. Относительно _____ _____ симметричен график четной функции.
	4. Относительно _____ _____ симметричен график нечетной функции.
	5. При каких значениях аргумента значение функции y=-0,4x+5, равно 13?
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
Задания закрытого типа	1. Функция, заданная формулой $y = a^x$, где $a > 0$, $a \neq 1$, называется … А) тригонометрической Б) логарифмической В) показательной Г) квадратной
	2. График какой функции изображен на картинке?  А) y=3^x Б) y=3^{x-1} В) y=3^{x+1} Г) y=3^{-x}
	3. Областью значений функции $y = -3^x$ является множество А) $(0; +\infty)$ Б) $(-\infty; 0)$ В) $[0; +\infty)$ Г) $(-\infty; 0]$
	4. Выберите верное утверждение для функции y=5^x. А) возрастающая Б) убывающая

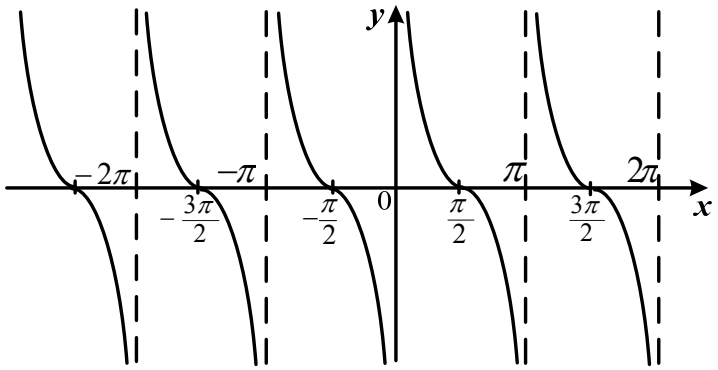
	В) невозрастающая Г) неубывающая
	5. Выберите верное утверждение для функции $y = (\sqrt{5})^x$. А) возрастающая Б) убывающая В) невозрастающая Г) неубывающая
	6. Решите уравнение: $6^{2x-8} = 216^x$. А) -8 Б) 8 В) 6 Г) -6
	7. Решите уравнение $5^{3x-1} = 0{,}2$. А) 3 Б) 1 В) 2 Г) 0
	8. Произведение корней уравнения $\left(\frac{9}{23}\right)^{x^2-21} = \left(\frac{23}{9}\right)^{19x-3}$ равно А) 19 Б) -19 В) -24 Г) -18
	9. При каких значениях x выражении 4^x больше 1? А) $x > 0$ Б) $x < 0$ В) $x > 1$ Г) $x < 1$
	10. Логарифмом числа b ($b > 0$) по основанию a ($a > 0$, $a \neq 1$) называется... А) показатель степени, в которую нужно возвести число a, чтобы получить число b Б) показатель степени, в которую нужно возвести число b, чтобы получить число a
	11. Вычислите $\log_3 \frac{1}{81}$. А) -4 Б) -3 В) -2 Г) -1
	12. Вычислите $log_3 81$. А) -4 Б) 4 В) 3 Г) 9
	13. Вычислите $log_{\frac{1}{3}} 81$. А) -4 Б) 4 В) 3 Г) 9
	14. Вычислите $log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{81}$. А) -4 Б) 4 В) 3 Г) 9
	15. Вычислите $2^{3\log_2 3}$. А) 81 Б) 27 В) 9 Г) 8
	16. Вычислите выражение $\log_{0,2} 40 - \log_{0,2} 8$. А) 1 Б) -1 В) 5 Г) -5
	17. Вычислите выражение $\log_{0,5} 4 + \log_{0,5} 8$. А) 5 Б) -5 В) 6 Г) -6
	18. Решите уравнение $\log_2(x-1) = 1$. А) 3 Б) 2 В) 0 Г) 1
	19. Решите уравнение: $log_6(14 - 4x) = log_6(2x + 2)$. А) 2 Б) -2 В) 3 Г) -3
	20. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(1-x) < -1$. А) $(-\infty, 1)$ Б) $(-\infty, -1)$ В) (-2;2) Г) (-1; 1)
Задания открытого типа	1. Решите уравнение: $6^{2x-8} = 216^x$.
	2. Решите уравнение: $log_6(14 - 4x) = log_6(2x + 2)$.

	3. Вычислите: $2^{3\log_2 3}$.
	4. Вычислите: lg 0,0001.
	5. Вычислите: $4^{0,6} \cdot 2^{0,2} : 2^{-0,6}$.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
Задания закрытого типа	1. Выразить в радианах угол α=210°. А) 7π/5 Б) 5π/7 В) 7π/6 Г) 4π/5
	2. Выразить в градусах угол α=19π/9. А) 320º Б) 365º В) 380º Г) 375º
	3. Какой четверти числовой окружности принадлежит точка t=31π/3? А) первой Б) второй В) третьей Г) четвёртой
	4. Какой четверти числовой окружности принадлежит точка t=27π/4? А) первой Б) второй В) третьей Г) четвёртой
	5. Какой четверти числовой окружности принадлежит точка t=31π/6? А) первой Б) второй В) третьей Г) четвёртой
	6. Какой четверти числовой окружности принадлежит точка t=35π/6? А) первой Б) второй В) третьей Г) четвёртой
	7. График какой функции изображен на рисунке?  А) $y = \cos x$ Б) $y = \sin x$ В) $y = \operatorname{tg} x$ Г) $y = \operatorname{ctg} x$
	8. График какой функции изображен на рисунке?  А) $y = \cos x$ Б) $y = \sin x$ В) $y = \operatorname{tg} x$ Г) $y = \operatorname{ctg} x$
	9. График какой функции изображен на рисунке?



А) $y = \cos x$
Б) $y = \sin x$
В) $y = \operatorname{tg} x$
Г) $y = \operatorname{ctg} x$

10. График какой функции изображен на рисунке?



А) $y = \cos x$
Б) $y = \sin x$
В) $y = \operatorname{tg} x$
Г) $y = \operatorname{ctg} x$

11. Решением уравнения cos$x=a$ является…

А) $x = arccosa + 2\pi k,\ k \in Z$
Б) $x = \pm arccosa + 2\pi k,\ k \in Z$
В) $x = \pm arccosa + \pi k,\ k \in Z$
Г) $x = arccosa + \pi k,\ k \in Z$

12. Решением уравнения sin$x=a$ является…

А) $x = (-1)^k arcsina + 2\pi k,\ k \in Z$
Б) $x = (-1)^k arcsina + \pi k,\ k \in Z$
В) $x = \pm arcsina + 2\pi k,\ k \in Z$
Г) $x = \pm arcsina + \pi k,\ k \in Z$

13. Решением уравнения tg$x=a$ является…

А) $x = arctga + 2\pi k,\ k \in Z$
Б) $x = arctga + \pi k,\ k \in Z$
В) $x = \pm arctga + 2\pi k,\ k \in Z$
Г) $x = \pm arctga + \pi k,\ k \in Z$

14. Решением уравнения ctg$x=a$ является…

А) $x = arcctga + 2\pi k,\ k \in Z$

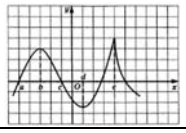
	Б) $x = arcctga + \pi k,\ k \in Z$ В) $x = \pm arcctga + 2\pi k,\ k \in Z$ Г) $x = \pm arcctga + \pi k,\ k \in Z$
	15. Решением уравнения $sinx = \frac{\sqrt{3}}{2}$ является… А) $x = (-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n,\ n \in Z$ Б) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n,\ n \in Z$ В) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n,\ n \in Z$ Г) $x = (-1)^n \frac{\pi}{5} + \pi n,\ n \in Z$
	16. Решением уравнения $cosx = \frac{\sqrt{2}}{2}$ является… А) $x = \pm\frac{\pi}{4} + 2\pi n,\ n \in Z$ Б) $x = \pm\frac{\pi}{3} + 2\pi n,\ n \in Z$ В) $x = \pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n,\ n \in Z$ Г) $x = \pm\frac{\pi}{5} + 2\pi n,\ n \in Z$
	17. Решением уравнения $tgx = \sqrt{3}$ является… А) $x = \frac{\pi}{3} + \pi n,\ n \in Z$ Б) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n,\ n \in Z$ В) $x = \frac{\pi}{6} + \pi n,\ n \in Z$ Г) $x = \frac{\pi}{5} + \pi n,\ n \in Z$
	18. Решением уравнения $ctgx = \frac{\sqrt{3}}{3}$ является… А) $x = \frac{\pi}{3} + \pi n,\ n \in Z$ Б) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n,\ n \in Z$ В) $x = \frac{\pi}{6} + \pi n,\ n \in Z$ Г) $x = \frac{\pi}{5} + \pi n,\ n \in Z$
	19. Выберите верное равенство А) $sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = sin\alpha$ Б) $sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -sin\alpha$ В) $sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -cos\alpha$ Г) $sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = cos\alpha$
	20. Выберите верное равенство А) $ctg\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = tg\alpha$ Б) $ctg\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -tg\alpha$ В) $ctg\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = ctg\alpha$ Г) $ctg\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = ctg\alpha$
Задания открытого типа	1. Косинусом называется _____ точки единичной окружности.
	2. Синусом называется _____ точки единичной окружности.
	3. Точка *t*=31π/3 принадлежит _____ четверти числовой окружности?

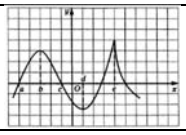
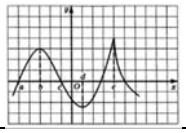
	4. Найдите значение выражения: $\sin 90^0 + \sin 270^0$.
	5. Вычислите: $tg\left(-\frac{\pi}{4}\right) + cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) + sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	
Задания закрытого типа	1. Два сочетания считаются различными только в том случае, если А) у них все элементы различны Б) отличаются порядком расположения элементов В) отличаются двумя элементами Г) отличаются хотя бы одним элементом
	2. Два размещения считаются различными, если они отличаются А только порядком расположения элементов Б) только составом элементов В) только числом элементов Г) или составом элементов, или их порядком
	3. Перестановка P_n – это А) сочетание из n элементов по n Б) сочетание из n элементов по 0 В) размещение из n элементов по n Г) размещение из n элементов по 1
	4. Число размещений A_n^m вычисляется по формуле: А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$ Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$ В) $\frac{n!}{(n+m)!}$ Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$
	5. Число сочетаний C_n^m вычисляется по формуле: А) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$ Б) $\frac{n!}{(n-m)!}$ В) $\frac{n!}{(n+m)!}$ Г) $\frac{m!}{n!(n-m)!}$
	5. Случайным называется событие A, которое А) может произойти, а может не произойти Б) никогда не произойдет В) обязательно произойдет Г) произойдет только совместно с событием $\overline{A}$
	6. Рассматривается пространство из n элементарных событий. Событию A благоприятствуют m элементарных событий. Классическая вероятность события A равна А) $P=\frac{n}{m}$ Б) $P=1-\frac{m}{n}$ В) $P=\frac{m}{n}$ Г) $P=1-\frac{n}{m}$
	7. События A и B называются зависимыми, если А) сумма их вероятностей обязательно равна 1 Б) вероятности событий А и В не зависят друг от друга В) вероятность наступления одного из событий зависит от появления или не появления другого Г) они происходят одновременно
	8. События A и B называются несовместными, если А) вероятность наступления одного из событий зависит от появления или не появления другого

	Б) появление одного из них исключает появление другого В) сумма их вероятностей никогда не равна 1 Г) если одновременно они могут появиться только конечное число раз
	9. Вероятность P любого события принадлежит отрезку А) [1;2] Б) [0;2] В) [1;4] Г) [0;1]
	10. Суммой событий *A* и *B* называется событие *C*, которое происходит, если происходят: А) только событие *A* Б) только событие *B* В) одно из событий *A* или *B* Г) оба события *A* и *B*
	11. Произведением событий *A* и *B* называется событие *C*, которое происходит, если происходит: А) только событие *A* Б) только событие *B* В) одно из событий *A* или *B* Г) оба события *A* и *B*
	12. Обязательным условием применения формулы $P(A+B)=P(A)+P(B)$ является А) независимость события *A* и *B* Б) несовместность событий *A* и *B* В) события *A* и *B* единственно возможны Г) совместность событий *A* и *B*
	13. Обязательным условием применения формулы $P(AB)=P(A)\cdot P(A/B)$ является А) противоположность событий *A* и *B* Б) независимость событий *A* и *B* В) несовместность событий *A* и *B* Г) зависимость событий *A* и *B*
	14. Формула полной вероятности имеет вид: А) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(A)\cdot P_{H_i}(A)$ Б) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(H_i)\cdot P_A(H_i)$ В) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(H_i)\cdot P_{H_i}(A)$ Г) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(A)\cdot P_A(H_i)$
	15. Формула Бернулли имеет вид А) $P_n(m)=C_n^m p^n q^{n-m}$ Б) $P_n(m)=C_n^m p^n q^m$ В) $P_n(m)=C_n^m p^m q^{n-m}$ Г) $P_n(m)=C_n^m p^m q^n$
	16. Выборка наблюдений, представленная в порядке возрастания, называется: А) упорядоченным рядом Б) вариационным рядом В) упорядоченной выборкой Г) статистическим рядом
	17. Фигура, составленная из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака, и высотами, равными соответствующим плотностям частот:

	А) многоугольник распределения Б) гистограмма В) полигон
	18. График эмпирического распределения для наблюдений непрерывного типа называется: А) гистограммой Б) полигоном В) кумулятой Г) огивой
	19. Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется: А) модой Б) математическим ожиданием В) медианой Г) дисперсией
	20. Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 6, 7, 7, 9 равна: А) 6 Б) 9 В) 7 Г) 1
Задания открытого типа	1. Число сочетаний C_{11}^3 равно
	2. Число размещений A_{10}^2 равно
	3. Перед новогодним праздником Деду Морозу выдали набор подарков. Все подарки сделаны в виде одинаковых по размеру пластмассовых шаров. Всего в мешок Деда Мороза положили 12 красных, 14 белых, 13 синих и 11 оранжевых шаров. Какова вероятность того, что первый вытащенный подарок будет **красным или оранжевым**?
	4. Два стрелка независимо друг от друга по одному разу стреляют в мишень. Вероятность попадания в мишень каждого стрелка в отдельности равна 0,9 и 0,3 соответственно. Найти вероятность того, что мишень **будет поражена дважды**.
	5. Два стрелка независимо друг от друга по одному разу стреляют в мишень. Вероятность попадания в мишень каждого стрелка в отдельности равна 0,9 и 0,3 соответственно. Найти вероятность того, что мишень **не будет поражена ни разу**.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
Задания закрытого типа	1. Найдите производную функции $y=4x^3$. А) $12x^2$ Б) $12x$ В) $4x^2$ Г) $12x^3$
	2. Найдите производную функции $y=6x-11$. А) -5 Б) 11 В) 6 Г) $6x$
	3. Найдите производную функции $y=\frac{x-1}{x}$. А) $-\frac{1}{x^2}$ Б) $\frac{x-1}{x^2}$ В) $\frac{2x+1}{x^2}$ Г) $\frac{1}{x^2}$
	4. Найдите производную функции $y=x\sin x$. А) $\sin x-x\cos x$ Б) $\sin x+x\cos x$ В) $\cos x$ Г) $x+x\cos x$
	5. Вычислите значение производной функции $y=\frac{x^4}{2}-\frac{3x^2}{2}+2x$ в точке $x_0=2$. А) 10 Б) 12 В) 8 Г) 6
	6. Найдите производную функции $f(x)=2x^2-3x+1$ в точке $x_0=1$.
	7. Если функция $f(x)$ дифференцируема на интервале $(a;b)$ и $f'(x)>0$ для $\forall x \in (a;b)$, то эта функция

	А) убывает Б) возрастает В) выпукла вниз Г) выпукла вверх
	8. Если непрерывная функция $y=f(x)$ дифференцируема в некоторой δ – окрестности критической точки x_0 и при переходе через нее (слева направо) производная $f'(x)$ меняет знак с минуса на плюс, то x_0 есть точка: А) точка максимума Б) точка минимума В) точка перегиба Г) точка разрыва
	9. Найти точку максимума функции $y=7+12x-x^3$. А) -2 Б) 2 В) 4 Г) -4
	10. Найти точку минимума функции y=7+12x-x3. А) -2 Б) 2 В) 4 Г) -4
	11. $F(x)$ называется первообразной для $f(x)$ на интервале (a, b), если она дифференцируема для любого x выполняется равенство: А) $F(x)=f'(x)+C$ Б) $F'(x)=f(x)$ В) $F(x)=f'(x)$
	12. Совокупность всех первообразных $F(x)+C$ для функции $f(x)$ называется: А) дифференциалом функции $f(x)$ Б) неопределенным интегралом В) определенным интегралом Г) производной функции $f(x)$
	13. К интегрируемым функциям относятся все: А) непрерывные Б) постоянные В) дифференцируемые Г) ограниченные
	14. Верное свойство неопределенного интеграла: А) $\int f(ax+b)dx=\frac{1}{a}F(ax+b)+C$ Б) $\int f(ax+b)dx=F(ax+b)+C$ В) $\int f(ax+b)dx=aF(ax+b)+C$
	15. Формула нахождения определенного интеграла называется формулой: А) Коши-Буняковского Б) Ньютона-Лейбница В) Больцано-Коши Г) Бойля-Мариотта

	16. Если функция $y=f(x)$ непрерывна на отрезке $[a,b]$ и $F(x)$ – какая либо ее первообразная на $[a,b]$ $(F'(x)=f(x))$, то формула Ньютона-Лейбница имеет вид: А) $\int_a^b f(x)dx = F(a)+F(b)$ Б) $\int_a^b f(x)dx = F(a)-F(b)$ В) $\int_a^b f(x)dx = F(b)-F(a)$ Г) $\int_a^b f(x)dx = f(b)-f(a)$
	17. Определенный интеграл с одинаковыми пределами интегрирования равен... А) нулю Б) единице В) указанному пределу Г) бесконечности
	18. Площадь фигуры, ограниченной кривыми $y=f_1(x)$ и $y=f_2(x)$, прямыми $x=a$ и $x=b$ (при условии $f_2(x)\geq f_1(x)$) определяется по формуле: А) $S=\int_a^b (f_1(x)-f_2(x))dx$ Б) $S=\int_a^b (f_1(x)+f_2(x))dx$ В) $S=\int_a^b (f_2(x)-f_1(x))dx$ Г) $S=\frac{1}{2}\int_a^b (f_1(x)+f_2(x))dx$
	19. Если функция $f(x)$ интегрируема на $[a,b]$, то $f(x)$ интегрируема и на $[b,a]$ и выполняется: А) $\int_a^b f(x)dx = \int_b^a f(x)dx$ Б) $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$ В) $\int_a^b f(x)dx = \int_b^a f^{-1}(x)dx$ Г) $\int_a^b f(x)dx = \int_b^a f(-x)dx$
	20. Значение интеграла $\int_2^3 3x^2dx$ равно: А) 27 Б) 19 В) 4
Задания открытого типа	1. Чему равна производная от постоянного числа?
	2. Найти точку **минимума** функции $y=7+12x-x^3$.
	3. Сколько точек **минимума** имеет функция $y=f(x)$, график которой изображен на рисунке: 
	4. Сколько точек **максимума** имеет функция $y=f(x)$, график которой изображен на рисунке:

	
	5. Определите по рисунку количество точек, в которых производная функции $y=f(x)$ не существует 
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	
Задания закрытого типа	1. Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучаются… А) свойства фигур в пространстве Б) свойства фигур на плоскости В) свойства плоскостей Г) многогранники
	2. Укажите основные (неопределяемые) понятия стереометрии А) угол, прямая, луч Б) точка, прямая, плоскость В) точка, прямая, окружность
	3. Сколько прямых можно провести через одну точку пространства? А) Ни одной Б) Одну В) Две Г) Бесконечно много.
	4. Сколько прямых можно провести через две точки пространства? А) Ни одной Б) Одну В) Две Г) Бесконечно много
	5. Сколько плоскостей можно провести через две точки пространства? А) Ни одной Б) Одну В) Две Г) Бесконечно много
	6. Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, не принадлежащие одной прямой? А) Ни одной Б) Одну В) Три Г) Бесконечно много
	7. Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости? А) Одну Б) Две В) Три Г) Бесконечно много
	8. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к третьей прямой, то другая прямая … А) пересекает эту прямую

	Б) не пересекает эту прямую В) параллельна этой прямой Г) перпендикулярна этой прямой
	9. Двугранным углом называется … А) фигура, образованная двумя лучами, исходящими из одной точки Б) фигура, образованная двумя не принадлежащими одной плоскости полуплоскостями, имеющими общую границу – прямую *a* В) угол, образованный двумя не принадлежащими одной плоскости полуплоскостями, имеющими общую границу – прямую *a* Г) прямая, разделяющая плоскость на две полуплоскости
	10. Апофема – высота боковой грани у многогранника: А) куба Б) параллелепипеда В) призмы Г) пирамиды
	11. Если у призмы боковое ребро перпендикулярно основанию, то призма называется: А) четырёхугольной Б) прямой В) наклонной Г) правильной
	12. Как называются прямые в пространстве, которые лежат в одной плоскости и не пересекаются? А) перпендикулярные Б) параллельные В) скрещивающиеся Г) таких прямых не существует
	13. Угол между прямой и плоскостью – это угол между прямой и … А) ее проекцией на данную плоскость Б) данной плоскостью В) перпендикуляром, проведенным к этой прямой Г) соседней плоскостью
	14. Выберите верные высказывания: А) Любые четыре точки лежат в одной плоскости Б) Через прямую и не лежащую на ней точку проходит только одна плоскость В) Если три точки окружности лежат в плоскости, то и вся окружность лежит в этой плоскости Г) Две плоскости могут иметь только одну общую точку
	15. Как формулируется теорема о трех перпендикулярах? А) Перпендикуляр, проведенный из данной точки к плоскости, меньше любой наклонной, проведенной из той точки к этой плоскости. Б) Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и к самой наклонной. В) Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ней, перпендикулярна и к ее проекции. Г) Проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая.
	16. Сколько диагоналей куба? А) 4 Б) 5 В) 6 Г) 8

	17. Сколько плоскостей можно провести через три вершины куба? А) Одну Б) Три В) Шесть Г) Бесконечно много
	18. Сколько боковых рёбер имеет прямоугольный параллелепипед? А) 2 Б) 3 В) 4 Г) 5
	19. Сколько диагоналей у прямоугольного параллелепипеда? А) 4 Б) 5 В) 6 Г) 8
	20. Объём прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле: А) $V = a+b+c$ Б) $V = abc$ В) $V = 2(ab+bc+ac)$ Г) $V = ph$.
Задания открытого типа	1. _____ — это раздел геометрии, в котором изучаются свойства фигур в пространстве.
	2. Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен _____ квадратов трех его измерений.
	3. Площадь боковой поверхности прямой призмы равна произведению _____ основания на высоту призмы.
	4. Все боковые ребра правильного пирамиды равны, а боковые грани являются равными _____ треугольниками.
	5. Угол между прямой и плоскостью, пересекающей эту прямую и не перпендикулярной к ней, называется угол между прямой и ее _____ на плоскость.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
Задания закрытого типа	1. Любая точка пространства является А) нулевым вектором Б) единичным вектором В) произвольным вектором
	2. Какое утверждение верное? А) Любые два сонаправленных вектора коллинеарны Б) Любые два коллинеарных вектора противоположно направлены В) Любые два коллинеарных вектора равны
	3. Модуль вектора $\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$ вычисляется по формуле: А) $\lvert\vec{a}\rvert = a_x^2 + a_y^2 + a_z^2$ Б) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{a_x + a_y + a_z}$ В) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{{a_x}^2 + {a_y}^2 + {a_z}^2}$ Г) $\lvert\vec{a}\rvert = \sqrt{a_x \cdot a_y \cdot a_z}$
	4. Скалярное произведение двух векторов $\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$ и $\vec{b} = (b_x, b_y, b_z)$ вычисляется по формуле: А) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z$ Б) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x \cdot a_y \cdot a_z + b_x \cdot b_y \cdot b_z$ В) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{a_x \cdot a_y \cdot a_z} + \sqrt{b_x \cdot b_y \cdot b_z}$ Г) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{a_x + a_y + a_z} + \sqrt{b_x + b_y + b_z}$

	5. Даны точки A (-1; 2; 3) и B (1; -1; 4). Разложите вектор $\overrightarrow{AB}$ по координатным векторам. А) $\overrightarrow{AB} = -2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{\kappa}$ Б) $\overrightarrow{AB} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{\kappa}$ В) $\overrightarrow{AB} = 3\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{\kappa}$ Г) $\overrightarrow{AB} = \vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{\kappa}$
	6. Сферой называется А) поверхность, содержащая все точки данного пространства Б) поверхность, которая расположена на заданном расстоянии В) любая поверхность пространства Г) поверхность, состоящая из точек, находящихся на заданном расстоянии от данной точки
	7. Цилиндром называется тело, ограниченное поверхностью: А) конической Б) концентрической В) цилиндрической Г) сферической
	8. Осевым сечением конуса является: А) треугольник Б) круг В) прямоугольник Г) трапеция
	9. При вращении прямоугольника вокруг стороны получится А) шар Б) цилиндр В) конус
	10. Боковая поверхность цилиндра определяется по формуле: А) πRH Б) $2\pi RH$ В) πR^2 Г) $2\pi R^2$
	11. Боковая поверхность конуса определяется по формуле: А) $2\pi RL$ Б) πRH В) $2\pi RL$ Г) πRL
	12. Формула площади сферы А) πR^2 Б) $2\pi R^2$ В) $4\pi R^2$
	12. Какая фигура получится при пересечении шара плоскостью? А) сфера Б) окружность В) круг Г) цилиндр
	13. Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей в цилиндре называются А) высотами Б) осями В) образующими
	14. Конус получается при вращении вокруг катета А) Произвольного треугольника

	Б) Равностороннего треугольника В) Прямоугольного треугольника
	15. Осевое сечение конуса – это А) треугольник Б) круг В) прямоугольник
	16. Пересечение двух сфер — это А) круг Б) окружность В) шар
	17. Сечение конуса плоскостью, проходящее перпендикулярно его оси, это А) трапеция Б) треугольник В) круг
	18. Радиус основания цилиндра равна 8 см, высота цилиндра равна 5 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра А) 40 Б) 80 В) 20
	19. Площадь сферы равна 36π см^2. Чему равен радиус шара А) 3 см Б) 6 см В) 9 см
	20. Радиус основания конуса 3 см, высота 4 см. Найдите образующую. А) 7 Б) 5 В) 1
Задания открытого типа	1. Радиус основания цилиндра равен 7, высота равна 10. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π:
	2. Радиус основания конуса равен 14 см. Найдите площадь сечения, проведенного перпендикулярно его оси через ее середину.
	3. Высота конуса равна 57, а диаметр основания – 152. Найдите образующую конуса.
	4. Высота конуса равна 21, а длина образующей – 75. Найдите диаметр основания конуса.
	5. Шар радиус, которого равен 15 м, пересечен плоскостью на расстоянии 9 м от его центра.

3.2 Типовые вопросы и задания

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

1. Какие числа называются натуральными?
2. Какие числа называются целыми?
3. Какие числа называются рациональными?
4. Какие числа называются иррациональными?
5. Какие числа называются действительными? Привести примеры данных чисел.
6. Изобразить множества этих чисел с помощью кругов Эйлера.
7. Что значит: число *a* делится на число *b*?
8. Что такое делитель, кратное, остаток от деления?
9. Сформулировать признаки делимости числа на 2, 3, 5, 9, 10, 4, 25.

10. Какие числа называются простыми, составными, взаимно простыми, взаимно обратными?

11. Сформулировать основное (визуальное) правило сравнения чисел с помощью координатной прямой.

12. Сформулировать свойства сравнения чисел с помощью понятий «разность чисел», «частное чисел».

13. Что называется модулем числа a? (дать геометрическое и алгебраическое определения понятию «модуль»)

14. Степенная функция, ее свойства и график.

15. Взаимно обратные функции.

16. Равносильные уравнения и неравенства.

17. Иррациональные уравнения.

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

1. Какая функция называется показательной?

2. Что является областью определения и множеством значений показательной функции?

3. Перечислите свойства функции $y = a^x$ при $a > 1$.

4. Перечислите свойства функции $y = a^x$ при $0 < a < 1$.

5. Построить график функции: $y = 2^x - 2$.

6. Построить график функции: $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1}$.

7. Найти область определения функции: $y = 2^{\sqrt{x-1}}$.

8. Найти область определения функции: $y = 7^{\frac{1}{\sqrt{4-x^2}}}$.

9. Найти множество значений функции: $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-5}$.

10. Найти множество значений функции: $y = 3^x + 1$.

11. Решить показательные уравнения: $\left(\frac{1}{3}\right)^{4-3x} = 27$.

12. Решить показательные уравнения: $(2\sqrt[3]{4})^x = 8$.

13. Решить показательные уравнения: $17^x \cdot 17^{x+5} = 17$.

14. Решить показательные уравнения: $4^{x-3} + 4^x = 65$.

15. Решить показательные уравнения $25^x + 3 \cdot 5^x + 2 = 0$.

16. Решить показательные неравенства: $(0{,}1)^{x+1} \geq 100$.

17. Решить показательные неравенства: $(\sqrt{3})^{4-x^2} \geq 1$.

18. Решить показательные неравенства: $\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{1}{x}} < 125$.

19. Дайте определение логарифма.

20. Основное логарифмическое тождество, из чего оно следует?

21. Определение десятичного и натурального логарифмов.

22. Свойства логарифмов (формулы, трактовки).

23. Определение и свойства логарифмической функции.

24. Вычислить: $\log_3 3{,}6 - \log_3 1{,}4 + \log_3 1\frac{1}{6}$.

25. Решить логарифмические уравнения: $\log_3(5-x)+\log_3(-1-x)=3$.

26. Решить логарифмические неравенства: $\log_2(x+5)>3$.

27. Решить логарифмические неравенства: $\log_3(x^2+6x-7)<2$.

28. Решить логарифмические неравенства: $\log_{0,1}(5x-4)\le 2\log_{0,1}x$.

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

1. Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости.
2. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.
3. Тригонометрические функции числового аргумента.
4. Тригонометрические функции углового аргумента.
5. Функции *y*=sin*x*, *y*=cos*x,* и свойства, и графики.
6. Функции *y*=tg*x*, *y*=ctg*x,* и свойства, и графики.
7. Обратные тригонометрические функции.
8. Простейшие тригонометрические уравнения.
9. Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной.
10. Методы решения тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители.
11. Методы решения тригонометрических уравнений. Однородные тригонометрические уравнения.
12. Преобразования тригонометрических выражений. Синус и косинус суммы и разности аргументов.
13. Преобразования тригонометрических выражений. Тангенс суммы и разности.
14. Преобразования тригонометрических выражений. Формулы приведения.
15. Преобразования тригонометрических выражений. Формулы двойного угла. Формулы понижения степени.
16. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.
17. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.
18. Найти $\cos\alpha$, $tg\alpha$, если $\sin\alpha=-\frac{\sqrt{13}}{4}$, $\pi<\alpha<\frac{3\pi}{2}$.
19. Найти $\sin\alpha$ и $\cos\alpha$, если $tg\alpha=\sqrt{\frac{2}{7}}$, $6\pi<\alpha<\frac{13\pi}{2}$.
20. Вычислить: $tg\left(-\frac{\pi}{4}\right)+cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$.
21. Вычислить: $sin\left(-\frac{3\pi}{2}\right)+cos(-11\pi)$.
22. Вычислить: $tg(-780^0)-\mathrm{ctg}(-390^0)$.
23. Вычислить: $cos\,27^0\cdot cos\,18^0-sin\,27^0\cdot sin\,18^0$.
24. Вычислить: $cos\,315^0+\sin 210^0+tg420^0$.
25. Вычислить: $\sin\frac{13\pi}{6}-\cos\frac{11\pi}{6}+ctg\frac{11\pi}{4}$.
26. Найти $\sin 2\alpha$, если $\sin\alpha=\frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

1. Комбинаторика: размещения, сочетания, перестановки. Размещения, сочетания и перестановки с повторениями. Примеры.
2. Предмет и основные определения теории вероятностей.
3. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.

4. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.

5. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.

6. Теоремы умножения вероятностей.

7. Теоремы сложения вероятностей.

8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

9. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число появлений события.

10. Предмет и основные задачи математической статистики.

11. Генеральная и выборочные совокупности случайных величин.

12. Первичная обработка выборочных данных группировка.

13. Построение гистограммы распределения случайных величин.

14. Из множества натуральных чисел от 58 до 82 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 6?

15. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 25% этих стекол, вторая — 75%. Первая фабрика выпускает 4% бракованных стекол, а вторая — 2%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

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

1. Производная функции. Основные понятия.

2. Производная степенной функции.

3. Правила дифференцирования.

4. Производные некоторых элементарных функций.

5. Геометрический смысл производной.

6. Возрастание и убывание функции.

7. Экстремумы функции.

8. Найти производную функции: $y = 3x^2 - \frac{1}{x^3}$.

9. Найти производную функции: $y = \left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$.

10. Найти производную функции $y = e^x \cdot cos\, x$.

11. Найти производную функции $y = \dfrac{2^x}{\sin x}$.

12. Найти значение производной функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$.

13. Найти точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная параллельна оси абсцисс.

14. Первообразная функции.

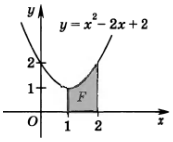
15. Правила нахождения первообразных.

16. Площадь криволинейной трапеции и интеграл.

17. Вычисление интегралов.

18. Вычисление площадей с помощью интегралов.

19. Вычислить площадь фигуры, изображенной на рисунке:



20. Вычислить интеграл: $\int_1^2 \left(x + \frac{2}{x}\right) dx$.

21. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} cos^2\, x\, dx$.

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

1. Параллельность прямых, прямой и плоскости.
2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Скрещивающиеся прямые.
3. Параллельность плоскостей.
4. Тетраэдр и параллелепипед.
5. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве.
6. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.
7. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
8. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
9. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.
10. Теорема о трех перпендикулярах.
11. Угол между прямой и плоскостью.
12. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.
13. Прямоугольный параллелепипед.
14. Понятие многогранника. Призма.
15. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.
16. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве.
17. Понятие правильного многогранника.
18. Элементы симметрии правильных многогранников.

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

1. Понятие векторов. Равенство векторов.
2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
3. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.
4. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.
5. Координаты точки и координаты вектора.
6. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
7. Вычисление угла между прямыми и плоскостями.
8. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.
9. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.
10. Сфера и шар. Уравнение сферы.
11. Взаимное расположение сферы и плоскости.
12. Касательная плоскость к сфере.
13. Площадь сферы.
14. Объём прямоугольного параллелепипеда.
15. Объём прямой призмы.
16. Объём цилиндра.
17. Объём наклонной призмы.
18. Объем пирамиды.
19. Объём конуса.
20. Объём шара и площадь сферы.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, зачета с оценкой и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета и экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система бально-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете и экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете или экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).