


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического  
совета филиала

  
Н.Е. Федотова  
« 03 » 04 2025 г.

**ОУП. 04 МАТЕМАТИКА**

Рабочая программа учебного предмета

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025


Составитель программы: Маковкина И.А., преподаватель

2025 г.

**Программа составлена** в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

**Программу составила:**


Маковкина Инга Александровна, преподаватель

«14» 02 2025 г.   
(подпись)

**Программа одобрена** на заседании цикловой комиссии  
Общеобразовательных дисциплин


Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.Е. Гладышева  
(подпись)

**Программа согласована** с цикловой комиссией  
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова  
(подпись)

**Согласовано:**

Зам. директора по учебной работе

«26» 03 2025 г.  О.В. Черепанова  
(подпись)

**Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению** на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «24» 03 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	23
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	24

**1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО  
ПРЕДМЕТА  
«ОУП.04 Математика»**

**1.1 Место учебного предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебный предмет «ОУП.04 Математика» относится к предметной области «Математика» и общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена.

**1.2 Требования к результатам**

Результатом освоения ОУП.04. Математика является определенный этап сформированности следующих общих и профессиональных компетенций:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; У.4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-

		<p>ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>У.24 умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>У.29 умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Л.4. целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>У.2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>У.9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугран-</p>

		<p>ный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>У.10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>У.25 умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их си-</p>
--	--	---

		<p>стем;</p> <p>У.30 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию;</p> <p>М.1 Освоенные, обучающиеся, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>У.11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>У.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>У.13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>У.21 умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств,</p>

		<p>равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>У.26 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>У.28 умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность</p>	<p>У.14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природ-</p>

	<p>к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>ных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> <p>У.15 умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>У.22 умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной об-</p>	<p>У.5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из</p>

	<p>разовательной траектории;</p>	<p>других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>У.7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>У.23 умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>У.27 умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p>
--	----------------------------------	---

<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; Л.4. целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p>	<p>У.16 умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; У.17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p>	<p>У.18 умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; У.19 умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; зна-</p>

		<p>комство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>У.31 умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>У.33 умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p>
--	--	---

<p>ПК 4.3. Проводить математическую обработку результатов анализа.</p>	<p>М.1 Освоенные, обучающиеся, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>У.4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>У.6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>У.8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероят-</p>
--	---	--

		<p>ностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>У.20 умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>У.32 умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помо-</p>
--	--	---

		<p>щью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p>
--	--	---

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1 Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем в часах
<b>Учебная нагрузка обучающихся:</b>		156
в том числе:		
лекции, уроки		100
семинарские занятия		-
практические занятия		56
профессионально-ориентированного содержания		36
<b>Промежуточная аттестации в форме</b> дифференцированного зачета	2семестр	-

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
<b>1-ый семестр</b>				
<b>Раздел 1. Множество действительных чисел.</b>				
<b>Тема 1.1. Действительные числа</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	1	Множество, операции над множествами и их свойства Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами . Теорема Виета. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби .	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	2	Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения; применение определителя для решения системы линейных уравнений.	2	
	1	<b>Практическая работа №1</b> Выполнение заданий на все действия с действительными числами.	2	
<b>Тема 1.2. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>8</b>	
	3	Линейные уравнения с одной переменной. Решение квадратных уравнений Линейные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств. Метод интервалов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	2	<b>Практическая работа №2.</b> Решение линейных и квадратных уравнений и неравенств.	2	
	4	Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Метод Крамера. Нелинейные системы уравнений с двумя переменными. Графический способ решения систем.	2	

	3	<b>Практическая работа №3.</b> Решение систем уравнений несколькими способами.	2	
<b>Тема 1.3.</b> Обобщение понятия степени	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	5	Корень $n$ -й степени и его свойства. Степень с рациональным и действительным показателем.	2	
	4	<b>Практическая работа №4</b> Решение примеров на действия с корнем $n$ -й степени и степенью с действительным показателем.	2	
<b>Всего по теме:</b>			<b>18</b>	
<b>Раздел 2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем</b>				
<b>Тема 2.1.</b> Свойства функций	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	6	Множества и операции над ними. Функции. Область определения и множество значений. Графики элементарных функций.	2	
	7	Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума) функции.	2	
	5	<b>Практическая работа №5</b> Построение графиков функций, преобразования графиков функций.	2	
<b>Тема 2.2.</b> Степенная, показательная, логарифмическая функции	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	8	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Показательная функция, её свойства и график.	2	
	6	<b>Практическая работа №6.</b> Решение показательных уравнений и неравенств	2	
	9	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию.	2	
	7	<b>Практическая работа №7.</b> Решение примеров на свойства логарифмов, логарифмирование и потенцирование.	2	

			<b>Всего по теме:</b>	<b>14</b>
<b>Раздел 3. Основы тригонометрии</b>				
<b>Тема 3.1.</b> Тригонометрические функции числового аргумента	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	10	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	8	<b>Практическая работа №10</b> Преобразование тригонометрических выражений.	2	
<b>Тема 3.2.</b> Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	11	Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений различными способами.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	9	<b>Практическая работа №12</b> Решение простейших тригонометрических уравнений.	2	
			<b>Всего по теме:</b>	<b>8</b>
<b>Раздел 4. Начала математического анализа</b>				
<b>Тема 4.1.</b> Предел последовательности и предел функции	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	12	Числовые последовательности. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Понятие о пределе функции в точке.	2	
	10	<b>Практическая работа №14.</b> Вычисление пределов функций.	2	
<b>Тема 4.2</b> Производная	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>12</b>	
	13	Понятие о производной функции. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифферен-	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,

		цирования. Производная степенной функции.		ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	14	Производные основных элементарных функций. Физические приложения производной.	2	
	11	<b>Практическая работа №15.</b> Дифференцирование функций.	2	
	15	Производные сложной и обратных функций.	2	
	12	<b>Практическая работа №16.</b> Дифференцирование сложной функции Применение производной к решению геометрических и физических задач.	2	
	13	<b>Практическая работа №17.</b> Решение геометрических и физических задач с помощью производной.	2	
<b>Тема 4.3.</b> Применение производной к исследованию функций	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>12</b>	
	16	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	14	<b>Практическая работа №18.</b> Применение производной для вычисления наибольшего и наименьшего значений функции	2	
	17	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	2	
	18	Построение графиков функций	2	
<b>Семестр 2</b>				
	1	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	1	<b>Практическая работа №19.</b> Применение производной к построению графиков функций.	2	
<b>Тема 4.4.</b> Первообразная и интеграл.	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>16</b>	
	2	Первообразная и неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,

	2	<b>Практическая работа №20</b> Вычисление табличных интегралов.	2	ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	3	<b>Практическая работа №21</b> Интегрирование методом замены переменной.	2	
	3	Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Формула Ньютона – Лейбница.	2	
	4	Вычисление определенного интеграла методом замены переменной.	2	
	4	<b>Практическая работа №22</b> Вычисление определенного интеграла методом замены переменной.	2	
	5	Вычисление площадей плоских фигур	2	
	5	<b>Практическая работа №23.</b> Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла	2	
	<b>Всего по теме:</b>		<b>44</b>	
<b>Раздел 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>				
<b>Тема 5.1. Комбинаторика</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	6	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	6	<b>Практическая работа №25</b> Решение комбинаторных задач.	2	
	7	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	
<b>Тема 5.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>2</b>	
	8	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события .	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК
	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	

				4.3.
<b>Тема 5.3</b> Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	9	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события . Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	2	
	10	Закон больших чисел. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва .Теорема Бернулли . Закон больших чисел . Выборочный метод исследований Решение задач с использованием электронных таблиц	2	
	<b>Всего по теме:</b>		<b>12</b>	
<b>Раздел 6. Движения</b>				
<b>Тема 6.1.</b> Решение треугольников	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	11	Движения пространства . Отображения . Движения и равенство фигур . Общие свойства движений . Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой . Преобразования подобия . Прямая и сфера Эйлера .Геометрические задачи на применение движения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	12	Геометрия на плоскости. Синус, косинус и тангенс угла. Соотношение между сторонами и углами треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.	2	
	7	<b>Практическая работа №26</b> Решение задач по планиметрии.	2	
<b>Тема 6.2.</b> Вычисление площадей плоских фигур	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	13	Понятие площади многоугольника. Площадь квадрата и прямоугольника. Площадь параллелограмма. Площадь треугольника: формула Герона; выражение площади треугольника через радиус, вписанной и описанной окружности. Площадь трапеции. Площадь круга и кругового сектора	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	8	<b>Практическая работа № 27</b> Вычисление площадей геометрических фигур. Решение треугольников.	2	
	<b>Всего по теме:</b>		<b>10</b>	

<b>Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве</b>			
<b>Тема 7.1.</b> Основные понятия стереометрии	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>
	14	Предмет стереометрии. Основные аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Сечения.	2
	15	Метод следов для построения сечений . Свойства пересечений прямых и плоскостей . Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах . Создание выносных чертежей и запись шагов построения .	2
<b>Тема 7.2.</b> Параллельность прямых и плоскостей.	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>
	16	Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямых. Угол между двумя прямыми.	2
	17	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей: 3 свойства	2
	9	<b>Практическая работа № 28</b> Построение сечений геометрических фигур.	2
<b>Тема 7.3.</b> Перпендикулярность прямых и плоскостей.	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>
	18	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости. Двугранный угол.	2
	19	Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	2
	10	<b>Практическая работа № 29</b> Решение задач с использованием понятия линейного угла двугранного угла.	2
		<b>Всего по теме:</b>	<b>16</b>
<b>Раздел 8. Многогранники. Тела и поверхности</b>			

<b>вращения</b>			
<b>Тема 8.1.</b> Призма и пирамида	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>
	20	Понятие многогранника. Призма. Прямоугольный параллелепипед. Пирамида. Правильная пирамида. Выпуклые многогранник. Теорема Эйлера . Правильные и полуправильные многогранники	2
	11	<b>Практическая работа № 30</b> Решение задач на вычисление элементов призмы, сечение призм.	2
			ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
<b>Тема 8.2.</b> Цилиндр, конус, шар	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>
	21	Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Понятие конуса. Усеченный конус.	2
	22	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	2
	12	<b>Практическая работа № 34</b> Вычисление площадей поверхностей геометрических фигур	2
			ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
<b>Тема 8.3.</b> Объемы тел	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>10</b>
	23	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой и наклонной призмы.	2
	13	<b>Практическая работа № 35</b> Вычисление объемов геометрических фигур	2
	24	Объем цилиндра. Теорема об объеме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Вычисление объемов.	2
	25	Объем шара и шарового сектора. Теорема об объеме шара. Площадь сферы .	2
	14	<b>Практическая работа № 36</b> Вычисление объемов геометрических фигур. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов шара, шарового сегмента, шарового сектора.	2
		<b>Всего по теме:</b>	<b>20</b>
<b>Раздел 9. Координаты и векторы</b>			<b>4</b>

<b>Тема 9.1.</b> Векторы и метод координат	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	26	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	27	Понятие вектора на плоскости. Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	
<b>Всего по теме:</b>			<b>4</b>	
<b>Раздел 10. Комплексные числа(6 ч)</b>				
<b>Тема 10.1.</b> Основные понятия и определения	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	28	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа . Арифметические операции с комплексными числами.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	29	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости . Формула Муавра . Корни $n$ -ой степени из комплексного числа	2	
<b>Тема 10.2.</b> Подготовка к промежуточной аттестации	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	30	Повторение. Развитие понятия о числе. Функции.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 4.3.
	31	Повторение. Тригонометрия. Начала математического анализа.	2	
	32	Повторение. Стереометрия. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	2	
<b>Всего по теме:</b>			<b>10</b>	
<b>Консультации</b>			-	
<b>Самостоятельная работа</b>			-	
<b>Промежуточная аттестация в форме:</b> зачета с оценкой			-	
<b>ВСЕГО:</b>			<b>156</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 12 шт., стулья 12 шт.). 36 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проектор Epson EB-U05 и экран; автоматизированные рабочие места: универсальные портативные компьютеры 14 шт. (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 2 шт.; процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.; процессор Intel Pentium DC E5200 2,5 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 250 Гб, монитор 19", 2008 г. – 7 шт.; процессор AMD Sempron 3000+ 1,80GHz, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 80 Гб, монитор 19", 2005 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. 665463, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, проспект Комсомольский, дом 65, корпус УК-2, ауд. 208

Помещение для организации воспитательной работы – Кабинет студенческих инициатив, учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический 15 шт., стул ученический 30 шт.). 30 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) ПК (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г.), компьютер обучающегося с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 3 шт.).

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. 665463, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, проспект Комсомольский, дом 65, корпус УК-2, ауд. 205а

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10-11 классы : базовый и углубленный уровни : учебник / Л. С. Атанасян [и др.]. – 12-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024. – 288 с. URL:

<https://znanium.ru/catalog/product/2157048>

2. Мерзляк А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – 6-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 480 с. URL:

<https://znanium.ru/catalog/product/2089829>

3. Мерзляк А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. – 6-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 413 с.

URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089831>

Дополнительная литература:

1. Мерзляк А. Г. Математика. Геометрия : 11 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. – 7-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 256 с. URL:

<https://znanium.ru/catalog/product/2089982>

2. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 571 с. URL: <https://urait.ru/bcode/534966>

Continuum. Математика. Информатика. Образование : научный журнал. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина URL:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=58830>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PROFoобразование: [www.profspo.ru/](http://www.profspo.ru/)
6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Международные научные ресурсы:

1. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения предмета предусматривает следующие контрольно-оценочные средства:


Коды компетенций (ОК, ПК) *	Контрольно-оценочные средства
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным кон-	Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа

текстам	Выполнение заданий на экзамене
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Тестирование Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене

<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене</p>
<p>ПК 4.3 Проводить математическую обработку результатов анализа.</p>	<p>Устный опрос Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Выполнение заданий на экзамене</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

«УТВЕРЖДАЮ»:  
Заместитель директора  
по учебной работе

 /О.В. Черепанова/  
«26» 03 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по общеобразовательному учебному предмету

**ОУП. 04 МАТЕМАТИКА**

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель: Маковкина И.А., преподаватель

2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы учебного предмета ОУП. 04 МАТЕМАТИКА и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составители:

Маковкина Инга Александровна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии

Общеобразовательной подготовки

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г.

Председатель ЦК  /Л.Е. Гладышева/

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	4
2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля .....	11
3. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации .....	11
4. Информационное обеспечение обучения .....	12
Приложение А Контрольно-измерительные материалы текущего контроля по дисциплине .....	13
Приложение В Перечень тем для подготовки к зачёту, экзамену .....	15
Приложение С Типовые задания для подготовки к экзамену .....	15
Приложение Д Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации .....	20
Приложение Е Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации.....	28

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

по учебному предмету  
ОУП.04 МАТЕМАТИКА

по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Назначение фонда оценочных средств – оценить уровень подготовки студентов по учебному предмету ОУП.04 МАТЕМАТИКА с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ППСЗ специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Содержание фонда оценочных средств определяется в соответствии с рабочей программой учебного предмета ОУП.04 МАТЕМАТИКА.

Результатом освоения ОУП.04.П Математика является определенный этап сформированности следующих общих и профессиональных компетенций:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; У.4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на

		<p>наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>У.24 умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>У.29 умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Л.4. целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>У.2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>У.9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями,</p>

		<p>расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>У.10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>У.25 умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>У.30 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и</p>
--	--	--

		линейной регрессии;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; У.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; У.13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; У.21 умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; У.26 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия,

		<p>геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; У.28 умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>У.14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. У.15 умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; У.22 умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым</p>

		показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;	У.5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; У.7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; У.23 умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; У.27 умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика

		<p>функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; Л.4. целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p>	<p>У.16 умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; У.17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого</p>	<p>М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p>	<p>У.18 умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; У.19 умение оперировать понятиями: натуральное число,</p>

<p>производства, эффективно действовать чрезвычайных ситуациях</p>	<p>В</p>	<p>целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>У.31 умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>У.33 умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного</p>
--	----------	---

		<p>параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p>
<p>ПК 4.3. Проводить математическую обработку результатов анализа.</p>	<p>М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p>	<p>У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>У.4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>У.6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>У.8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и</p>

		<p>случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>У.20 умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>У.32 умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы,</p>
--	--	---

		<p>цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p>
--	--	--

Формами промежуточной аттестации по учебному предмету является: 1 семестр – контрольная работа;  
2 семестр – зачет с оценкой;

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по учебному предмету приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Результаты обучения (требованиями к предметным результатам)	Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Наименование контрольно-оценочного средства	
			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5
У.1.	Представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации	Введение Раздел 1. Развитие понятия о числе Раздел 2. Функции, их свойства и графики Раздел 3. Основы тригонометрии Раздел 4. Начала математического анализа Раздел 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве Раздел 8. Многогранники. Тела и поверхности вращения	оценка выполнения практически х работ № 1- 40 оценка выполнения контрольной работы № 1,2	Оценка ответов на вопросы дифференци рованного зачета; экзамена

У2	Представления о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления	Раздел 2. Функции, их свойства и графики Раздел 4. Начала математического анализа Раздел 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве	оценка выполнения практически х работ № 1- 40 оценка выполнения контрольной работы №1, №2	Оценка ответов на вопросы дифференци рованного зачета; экзамена
У3		Раздел 3. Основы тригонометрии Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве Раздел 8.	Оценка выполнения практических работ №№10-24,26-40,	Оценка ответов на вопросы дифференци рованного зачета;
		Многогранники. Тела и поверхности вращения	контрольной работы №2	экзамена
У4	Правильно и в полном объеме выполнены задания с применением стандартных приемов решения	Тема 1.2. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств Тема 1.3. Обобщение понятия степени Тема 2.2. Степенная, показательная, логарифмическая функции Тема 3.2. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	Оценка выполнения практически х работ №№2,6,9. 12, контрольной работы №1	Оценка ответов на вопросы дифференци рованного зачета; экзамена

У5 31	Правильно и в полном объеме выполнены задания с применением основных методов математического анализа;	Тема 4.2 Производная Тема 4.3. Применение производной к исследованию функций Тема 4.4. Первообразная и интеграл.	Оценка выполнения практически х работ №№14-17, 20-24	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена
У6 32	Правильно и в полном объеме выполнены задания с применением основных понятий, свойств геометрически х фигур и формул для решения геометрически х задач	Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве Раздел 8. Многогранники. Тела и поверхности вращения	Оценка выполнения практически х работ №№26-36, Контрольной работы №2	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена
У7	Правильно и в полном объеме выполнены задания с применением основных понятий элементарной теории вероятностей	Раздел 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Оценка выполнения практической работы №25	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена

У8	Владеет навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач	Разделы 1-9	Оценка выполнения практически х работ №1-28	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена
У9	Применены правила записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля; умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки	Раздел 1. Развитие понятия о числе Раздел 6. Планиметрия	Оценка выполнения практически х работ №№1-4, 26,27	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена

У10	Применены правила записи математически х формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля; умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки	Раздел 1. Развитие понятия о числе Раздел 6. Планиметрия	Оценка выполнения практически х работ №№1-4, 26,27	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена
У11	Правильно и в полном объеме выполнены задания с применением и обоснованием математически х утверждений и аксиоматики	Раздел 6. Планиметрия Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве Раздел 8. Многогранники. Тела и поверхности вращения	Оценка выполнения практически х работ №№ 26-36, контрольной работы №2	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена
У12	Правильно и в полном объеме выполнены задания с применением основных формул тригонометрии, основных формул математического анализа и теорем	Раздел 3. Основы тригонометрии Раздел 4. Начала математического анализа Раздел 8. Многогранники. Тела и поверхности вращения	Оценка выполнения практически х работ №№10-24, 29-40 контрольной работы №2	
У13	Правильно и в полном объеме выполнены задания с применением основных понятий элементарной теории вероятностей	Раздел 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Оценка выполнения практически х работы №25	Оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета; экзамена

## **2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля**

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические работы (Методические указания по выполнению практических работ)
2. Контрольно-измерительный материал текущего контроля (далее КИМ) (Приложение А)

## **3.2. КОС промежуточной аттестации II семестра в форме зачета** включают:

1. Перечень тем для подготовки к зачету (Приложение В)
2. Типовые задания для подготовки к зачету (Приложение С)
3. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение Д)

### **Условия выполнения задания на зачете:**

Количество обучающихся, сдающих экзамен одновременно – вся группа

2 К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие практические работы.

3 Экзамен проходит в письменной форме. По окончании экзамена возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за экзамен определяется по итогам собеседования.

4 Время проведения экзамена – 2 академических часа.

5 На экзамене не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.

6 Критерии оценки:

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий экзамена, принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99;

«хорошо» - 75,00 - 89,99

«отлично» - 90,00 - 100,00

## **4 Информационное обеспечение обучения**

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10-11 классы : базовый и углубленный уровни : учебник / Л. С. Атанасян [и др.]. – 12-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024. – 288 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157048>

2. Мерзляк А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа : 10 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – 6-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 480 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089829>

3. Мерзляк А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. – 6-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 413 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089831>

Дополнительная литература:

1. Мерзляк А. Г. Математика. Геометрия : 11 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. – 7-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 256 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2089982>

2. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 571 с. URL: <https://urait.ru/bcode/534966>

Continuum. Математика. Информатика. Образование : научный журнал. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=58830>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PROОбразование: [www.profspo.ru/](http://www.profspo.ru/)
6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Международные научные ресурсы:

1. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

по учебному предмету

ОУП.04 МАТЕМАТИКА  
Контрольная работа № 1 (1 семестр)

1. Текст задания:

Задание: решить уравнения и неравенства

Вариант 1

1)  $2^{x+2} + 2^{x-2} = 34$

2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{x+3}{4}+1} > 1$

3)  $\log_4 x + \log_x 4 = 2$

4)  $\log_2(x+1) + \log_2(11-x) < 5$

Вариант 2

1)  $7^x - 7^{x-1} = 6$

2)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2x+3}{4}-2} < 1$

3)  $\log_{0.2}(3x-8) > \log_{0.2}(x^2+4)$

4)  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3-x}{3x-1} > 0$

Ответы: 1 вариант: 1)  $x=3$ ; 2)  $x \in (-\infty; -7)$ ; 3)  $x=4$  4)  $x \in (-1; 3) \cup (7; 11)$

2 вариант: 1)  $x=1$ ; 2)  $x > \frac{5}{2}$ ; 3)  $x \in \left(\frac{8}{3}; +\infty\right)$  4)  $x \in (1; 3)$

2. Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания в учебном кабинете.

2. Максимальное время выполнения задания: 80 минут.

3. Можно воспользоваться калькулятором, таблицей Брадиса

4. Критерии оценки:

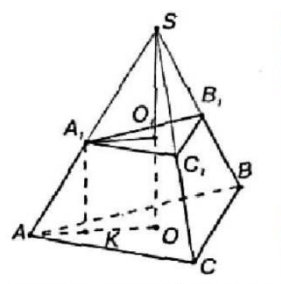
- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если решил правильно 4 задания;
- оценка «хорошо», если решил 3 задания;
- оценка «удовлетворительно», если решил 2 задания;
- оценка «неудовлетворительно», если решил менее 2 заданий.

Контрольная работа №2 (2 семестр)

ЗАДАНИЕ № 1

Решить задачу

Стороны оснований правильной усеченной треугольной пирамиды 4дм и 1дм. Боковое ребро 2 дм. Найдите высоту пирамиды.



ЗАДАНИЕ №2

Решить задачу

В прямой треугольной призме стороны основания относятся как, 17:15:8, а боковое ребро равно 16 см. Площадь полной поверхности этой призмы равна  $1760 \text{ см}^2$ . Вычислите стороны основания.

ЗАДАНИЕ № 3

Решить задачу

Радиусы оснований усеченного конуса равны 18 и 30 см; образующая равна 20 см. Найдите расстояние от центра меньшего основания до окружности большего.

Ответы: 1) 1 дм. 2) 34см, 30см, 16см 3)  $x=16$  см.

**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания в учебном кабинете.

2. Максимальное время выполнения задания: 80 минут.

3. Можно воспользоваться калькулятором, таблицей Брадиса

4. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если решил правильно 4 задания
- оценка «хорошо», если решил 3 задания;
- оценка «удовлетворительно», если решил 2 задания;
- оценка «неудовлетворительно», если решил менее 2 заданий.

## Приложение В Перечень тем для подготовки к контрольной работе в 1 семестре

1. Действительные числа
2. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств
3. Обобщение понятия степени
4. Свойства функций
5. Степенная, показательная, логарифмическая функции
6. Тригонометрические функции числового аргумента
7. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.
8. Предел последовательности и предел функции
9. Производная

### Перечень тем для подготовки к зачету во 2 семестре

1. Применение производной к исследованию функций
2. Первообразная и интеграл.
3. Комбинаторика
4. Элементы теории вероятностей и математической статистики
5. Решение треугольников
6. Вычисление площадей плоских фигур
7. Основные понятия стереометрии
8. Параллельность прямых и плоскостей.
9. Перпендикулярность прямых и плоскостей.
10. Призма и пирамида
11. Цилиндр, конус, шар
12. Объемы тел
13. Векторы и метод координат.

## Приложение С 1. Типовые задания для подготовки к контрольной работе в 1 семестре

1. Упростить:  $\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \alpha$
2. Решить уравнение:  $\lg(4x - 3) = \lg(2x + 5)$
3. Вычислить производную:  $y = 2x^4 - 3x^5 + 11$

(образец решения)

- 1).  $\sin^2 a + \operatorname{tg}^2 a + \cos^2 a = 1 + \operatorname{tg}^2 a = \sec^2 a$
- 2).  $\lg(4x-3) = \lg(2x+5)$       Проверка:  $\lg(4 \cdot 4 - 3) = \lg(2 \cdot 4 + 5)$   
 $4x - 3 = 2x + 5$        $\lg 13 = \lg 13$   
 $2x = 8$   
 $x = 4$       Ответ: 4
- 3).  $y = 2x^4 - 3x^5 + 11$   
 $Y = 8x^3 - 15x^4$   
 Ответ:  $Y = 8x^3 - 15x^4$

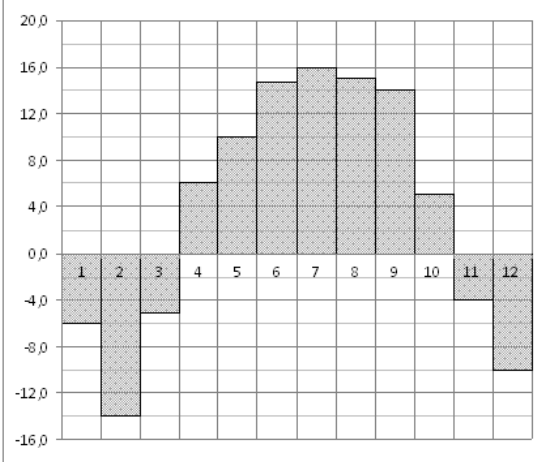
### 2. Типовые задания для подготовки к зачету во 2 семестре

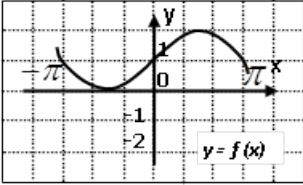
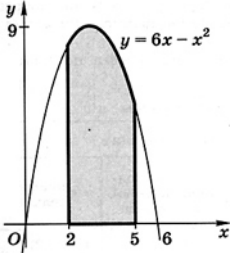
#### Письменная экзаменационная работа

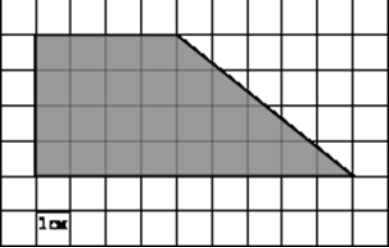
Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетенция (для первого курса)	Время выполнения задания
---------------	---------------------------------	--------------------	---------------------------------	--------------------------

			личностные , метапредме тные результаты)	(мин.)
1.	В	Этому русскому ученому в пятилетнем возрасте отец подарил настоящий маленький топор. <ul style="list-style-type: none"> <li>• А)А.М. Ляпунов</li> <li>• Б)П.Л. Чебышев</li> <li>• В)А.Н. Крылов</li> <li>• Г)А.А. Марков</li> </ul>	Л.1.	5
2.	Грибоедов	Кто из великих русских писателей, Грибоедов или Карамзин окончил математический факультет Московского университета?	Л.2	5
3.	4,8 : 0,24 = 20 Героев Советского Союза из Иркутской области НОД(36;18) = 18 полные кавалеры Ордена Славы в Иркутской области 86117,9*10 = 861179 награждены медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1,372 + 0,628 = 2 дважды герои Советского Союза [Кузнецов и др., 1965].	Вычислить данные времен ВОВ Иркутской области: 4,8 : 0,24 = _____ Героев Советского Союза из Иркутской области НОД(36;18) = _____ полные кавалеры Ордена Славы в Иркутской области 86117,9*10 = _____ награждены медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1,372 + 0,628 = _____ дважды герои Советского Союза [Кузнецов и др., 1965].	Л.3.	10
4.	Ответ: 4	3) Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где $d_1$ и $d_2$ — длины диагоналей четырёхугольника, $\alpha$ — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали $d_1$ , если $d_2=7$ , $\sin \alpha = \frac{2}{7}$ , а $S=4$ .	Л.4.	10
5.	Размещения, перестановки, сочетания.	Написать какие три основных вида соединений в комбинаторике вы знаете.	Л.5.	5
6.	Ответ: $\frac{1}{9}$ $(\frac{1}{27})^{\frac{1}{3}} * \sqrt{9^{-1}} = \sqrt[3]{\frac{1}{27}} * \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3} * \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$	Найдите значение выражения: $(\frac{1}{27})^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{9^{-1}}$	Л.6.	10
7.	Ответ: $a^{\sqrt[5]{a}}$ $\frac{a^{0.4} * a^{\frac{3}{5}}}{a^{-0.2}} = \frac{a^{0.4 + \frac{3}{5}}}{a^{-0.2}} = \frac{a}{a^{-0.2}} = a^{1.2} = a^{\sqrt[5]{a}}$	Упростить выражение: $\frac{a^{0.4} \cdot a^{\frac{3}{5}}}{a^{-0.2}}$	Л.7.	10

8.	$\sqrt{26 - 2x} = 4$ $(\sqrt{26 - 2x})^2 = 4^2$ $26 - 2x = 16$ $-2x = -10$ $x = 5$ Проверка: $x = 5$ $\sqrt{26 - 2 \cdot 5} = 4$ $\sqrt{16} = 4$ $4 = 4$ Ответ: $x = 5$	Найдите корень уравнения $\sqrt{26 - 2x} = 4$	Л.8.	10
9.	$(9 + x)(4 - x) \leq 0$ $(9 + x)(4 - x) = 0$ $X_1 = -9 \quad X_2 = 4$ Ответ: $x \in (-\infty; -9] \cup [4; +\infty)$	Решите неравенство $(9 + x)(4 - x) \leq 0$	Л.9.	10
10.	$4^{1+x} = 64$ $4^{1+x} = 4^3$ $1+x = 3$ $x = 2$ Ответ: $x = 2$	Решите уравнение $4^{1+x} = 64$	Л.10.	10
11.	$7^{4x-22} \leq 1$ $7^{4x-22} \leq 7^0$ $4x-22 \leq 0$ $4x \leq 22$ $x \leq \frac{22}{4}$ $x \leq \frac{11}{2}$ $x \leq 5\frac{1}{2}$ Ответ: $x \in (-\infty; 5\frac{1}{2}]$	Решите неравенство $7^{4x-22} \leq 1$	Л.11.	10
12.	$5 + 4\cos^2 \alpha = 5 + 4(1 - \sin^2 \alpha) =$ $5 + 4(1 - (-0,7)^2) = 5 + 4(1 - 0,49) =$ $7,04$ Ответ: 7,04	Найдите значение выражения $5 + 4\cos^2 \alpha$ , если $\sin \alpha = -0,7$ .	Л.12.	10
13.	$\log_4(x + 6) = \log_4(5x - 14)$ $x + 6 = 5x - 14$ $x - 5x = -14 - 6$ $-4x = -20$ $x = 5$ Ответ: $x = 5$	Решите уравнение: $\log_4(x + 6) = \log_4(5x - 14)$	Л.13.	10
14.	$\lg(x - 1) < 1$ $\lg(x - 1) < \lg 10$ $x - 1 < 10$ $x < 11$ ОДЗ: $x - 1 > 0$ $x > 1$ $x \in (1; 11)$	Решить неравенство: $\lg(x - 1) < 1$	Л.14.	10

15.	<p><b>Решение:</b> Найдём количество процентов в одной части: <math>100\% : 5 = 20\%</math> Найдём количество процентов голосов в двух частях: <math>20 * 2 = 40</math> Ответ: 40% голосов</p>	<p>В выборах участвовали два кандидата. Голоса избирателей распределились между ними в отношении 3:2. Сколько процентов голосов получил проигравший?</p>	Л.15.	15																										
16.	<p><b>Решение:</b> Скорость света самая большая из предложенных величин — 300 000 км/с. Крейсерская скорость самолёта — 900 км/ч. Скорость мотоциклиста — 80 км/ч. Скорость муравья — 5 см/с. Ответ: 2134.</p>	<p>Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.</p> <p style="text-align: center;"><b>ВЕЛИЧИНЫ</b></p> <p>А) крейсерская скорость самолёта Б) скорость мотоциклиста В) скорость муравья Г) скорость света</p> <p style="text-align: center;"><b>ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ</b></p> <p>1) 80 км/ч 2) 900 км/ч 3) 5 см/с 4) 300 000 км/с</p> <p>Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">Б</td> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">Г</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					М.1.	15																		
А	Б	В	Г																											
17.	<p><math>\sin 225^\circ = \sin(180^\circ + 45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}</math> Ответ: <math>-\frac{\sqrt{2}}{2}</math></p>	<p>Вычислить: <math>\sin 225^\circ</math></p>	М.2.	15																										
18.	<p>Из диаграммы видно, что было 7 месяцев, когда среднемесячная температура превышала 4 градуса Цельсия (см. рис.). Ответ: 7.</p>	<p>На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура превышала 4 градуса Цельсия.</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>Approximate data from the bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Month</th> <th>Temperature (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-6.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>-14.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-6.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>16.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>12.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>11</td><td>-6.0</td></tr> <tr><td>12</td><td>-10.0</td></tr> </tbody> </table>	Month	Temperature (°C)	1	-6.0	2	-14.0	3	-6.0	4	6.0	5	10.0	6	14.0	7	16.0	8	14.0	9	12.0	10	6.0	11	-6.0	12	-10.0	М.3.	10
Month	Temperature (°C)																													
1	-6.0																													
2	-14.0																													
3	-6.0																													
4	6.0																													
5	10.0																													
6	14.0																													
7	16.0																													
8	14.0																													
9	12.0																													
10	6.0																													
11	-6.0																													
12	-10.0																													

19.	Ответ: $y' = -15x^{17} - 30x^4 + 4$	Найдите производную функции: $y = -\frac{5}{6}x^{18} - 6x^5 + 4x$ .	М.4.	10
20.	$y' = \frac{3}{4} * 2x + 5 = \frac{3}{2}x + 5$ $\frac{3}{2}x + 5 = -4$ $\frac{3}{2}x = -9$ $x = -6$ Ответ: а) - 6	3) Укажите абсциссу точки графика функции $y = \frac{3}{4}x^2 + 5x - 2$ , в которой угловой коэффициент касательной, проведённой к этому графику, равен - 4. а) - 6 б) 5 в) 10	М.5.	15
21.	Ответ: 4	Укажите функцию $y = f(x)$ , график которой изображен на рисунке.  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>f(x) = \cos x</math></li> <li>2. <math>f(x) = 1 + \cos x</math></li> <li>3. <math>f(x) = \sin(x - 1)</math></li> <li>4. <math>f(x) = \sin x + 1</math></li> </ol>	М.6.	10
22.	Ответ: 1	Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом  <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\int_2^5 (6x - x^2) dx</math></li> <li>2) <math>\int_0^9 (6x - x^2) dx</math></li> <li>3) <math>\int_0^6 (6x - x^2) dx</math></li> <li>4) <math>\int_2^5 (-x^2) dx</math></li> </ol>	М.7.	10

23.	<p>Ответ: <math>26 \text{ см}^2</math></p>	<p>На клетчатой бумаге с клетками размером <math>1 \text{ см} \times 1 \text{ см}</math> изображена фигура (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.</p> 	М.8.	10
24.	<p>Ответ: По т. Пифагора  <math>AC^2 = AB^2 - BC^2</math> <math>AC^2 = 625 - 400</math>  <math>AC^2 = 225</math> <math>AC = 15</math> <math>\cos A = \frac{AC}{AB}</math>  <math>\cos A = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0,6</math></p>	<p>В треугольнике <math>ABC</math> угол <math>C</math> равен <math>90^\circ</math>, <math>AB = 25</math>, <math>BC = 20</math>. Найдите <math>\cos A</math>.</p>	М.9.	15

## Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

### 1. Контрольно-измерительный материал промежуточной аттестации по учебному предмету ОУДП.09 МАТЕМАТИКА

1 семестр

#### Контрольная (зачетная) работа 1 семестр

##### Вариант 1

1. Решить неравенство  $-4x^2 + 13x + 12 \geq 0$
2. Решить уравнение  $y^2 - y = 0$
3. Решить систему методом Крамера  $\begin{cases} 5x - 2y = 7 \\ 3x + 4y = 25 \end{cases}$
4. Решить уравнение  $2^{2x+3} + 2^{x+2} = 4$
5. Решить уравнение  $\log_3(x - 2) = 1$
6. Вычислить:  $\sqrt{2} \sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ$ ;
7. Найти производные функций а)  $y = \sqrt{2x} - \sin 2x$  б)  $y = e^{\sqrt{x}}$

##### Вариант 2

1. Решить неравенство  $3x^2 + 7x - 6 > 0$
2. Решить уравнение  $x^2 - 2 = 0$
3. Решить систему методом Крамера  $\begin{cases} 5x - 2y = 7 \\ 3x + 4y = 25 \end{cases}$
4. Решить уравнение  $2^{2x-5} - 3 \cdot 2^{x-3} + 1 = 0$
5. Решить уравнение  $\log_5(x + 10) = 2$
6. Вычислить:  $\operatorname{ctg} 225^\circ - \operatorname{ctg} 675^\circ - \cos 495^\circ + \cos 765^\circ$ .
7. Найти производные функций а)  $y = \sqrt{2x}$  б)  $y = \frac{1}{6} \cos 3x - 2x^2$

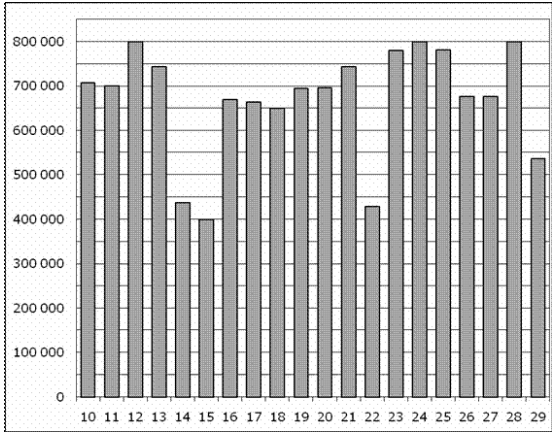
### 2. Контрольно-измерительный материал промежуточной аттестации по учебному предмету ОУП.04 МАТЕМАТИКА

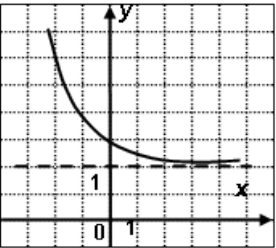
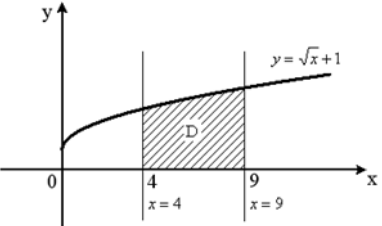

2 семестр

#### Зачетная работа по математике Вариант 1

Номер задания	Правильный ответ/Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетенция (для первого курса личностные, метапредметные результаты)	Время выполнения задания (мин.)
1. 2	Ответ: Б	<p>Кто из русских ученых - математиков утверждал, что «математика – это язык, на котором говорят все точные науки».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• А) А.Н. Крылов</li> <li>• Б) Н.И. Лобачевский</li> <li>• В) М.В. Остроградский</li> <li>• Г) П.Л. Чебышев</li> </ul>	Л.1.	5

2.	Ответ: При Петре I 1.	При каком царе впервые русские меры (Верста, сажень, аршин, вершок, дюйм, фут, пуд, золотник) были определены в соответствующую систему мер.	Л.2	5
3.	Ответ: $156372 + 43628 = 200000$ ушло на фронт из Иркутской области $200000 \cdot 0,5 = 100000$ погибли на фронтах $200000 \cdot 0,15 = 133333,33 \dots$ умерли после войны от ран и болезней	Вычислить данные времен ВОВ Иркутской области: $156372 + 43628 = \underline{\hspace{2cm}}$ ушло на фронт из Иркутской области $200000 \cdot 0,5 = \underline{\hspace{2cm}}$ погибли на фронтах $200000 \cdot 0,15 = \underline{\hspace{2cm}}$ умерли после войны от ран и болезней	Л.3.	10
4.	Ответ: $h=4$ м	Площадь трапеции $S$ ( $m^2$ ) можно вычислить по формуле $S = \frac{a+b}{2} h$ , где $a$ и $b$ основания трапеции, $h$ — высота (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите высоту $h$ , если основания трапеции равны 5м и 7м, а её площадь $24m^2$ .	Л.4.	10
5.	Ответ: б	Вычислить по формуле $P_n = n!$ : $P_3$ а) 7 б) 6 в) 5	Л.5.	5
6.	Ответ: -6	Найдите значение выражения $\sqrt[3]{216} - \sqrt[2]{144}$	Л.6.	10
7.	Ответ: $p^5 \sqrt{p^2}$	Упростить выражение $\frac{p^{0,9} \cdot p^{0,7}}{(p^{0,2})}$	Л.7.	10
8.	Ответ: $x = 12$	Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x-4} = 2$	Л.8.	10
9.	Ответ: $x \in [-9; -8) \cup [4; +\infty)$	Решите неравенство $\frac{(9+x)(4-x)}{x+8} \leq 0$	Л.9.	10
10.	Ответ: $x = 3$	Решите уравнение $\left(\frac{1}{8}\right)^{-5+x} = 64$	Л.10.	10
11.	Ответ: $x \geq \frac{1}{5}$	Решите неравенство: $3^{5x-2} \geq \frac{1}{3}$	Л.11.	10
12.	Ответ: -0,73	Найдите значение $2 - 3\cos^2 \alpha$ , если $\sin \alpha = -0,3$	Л.12.	10
13.	Ответ: $x = 20$	Решите уравнение: $\log_6(16 + x) = 2$	Л.13.	10
14.	Ответ: $x \in \left(\frac{1}{2}; 2\right]$	Решите неравенство $\log_3(4 - 2x) \leq 1$	Л.14.	10

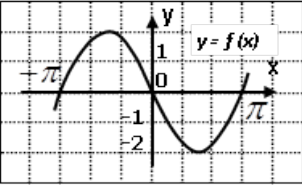
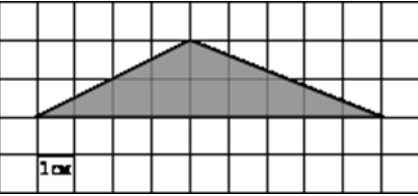
15.	Ответ: 40 тетрадей	Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 650 рублей после понижения цены на 20%	Л.15.	15								
16.	Ответ: 2134	<p>Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.</p> <p style="text-align: center;"><b>ВЕЛИЧИНЫ</b></p> <p>А) скорость гоночной машины  Б) скорость улитки  В) скорость пешехода  Г) скорость звука</p> <p style="text-align: center;"><b>ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ</b></p> <p>1) 1,5 мм/с  2) 200 км/ч  3) 1,5 м/с  4) 330 м/с</p> <p>Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					М.1.	15
А	Б	В	Г									
17.	Ответ: $-\frac{\sqrt{3}}{2}$	2) Вычислить: $\cos 150^\circ$	М.2.	15								
18.	Ответ: 3.	<p>На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, сколько было дней за данный период, когда на сайте РИА Новости было менее полумиллиона посетителей.</p> 	М.3.	10								
19.	Ответ: $y' = -21(5-3x)^6$	Найдите производную функции: $y = (5-3x)^7$	М.4.	10								

20.	Ответ: б) 5	Найдите угловой коэффициент касательной к графику $y=6x^2-7x-1$ в точке с абсциссой $x_0=1$ . а) -11 б) 5 в) 10	М.5.	15
21.	Ответ: 2	Укажите функцию $y = f(x)$ , график которой изображен на рисунке.  1. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+2}$ 2. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 2$ 3. $f(x) = 2^{x-2}$ 4. $f(x) = 2^x + 2$	М.6.	10
22.	Ответ: 2	Площадь криволинейной трапеции $D$ определяется интегралом ...  1) $\int_4^9 \sqrt{x} dx$ 2) $\int_4^9 (\sqrt{x} + 1) dx$ 3) $\int_0^4 (\sqrt{x} + 1) dx$ 4) $\int_9^4 (\sqrt{x} + 1) dx$	М.7.	10
23.	Ответ: 12 см <sup>2</sup>	На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена фигура (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах. 	М.8.	10
24.	Ответ: $\frac{7}{25}$	В треугольнике $ABC$ угол $C$ равен $90^\circ$ , $BC = 7$ , $AC = 24$ . Найдите $\sin A$ .	М.9.	15

## Вариант 2

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетенция (для первого курса личностные, метапредметные результаты)	Время выполнения задания (мин.)
1.	Ответ: Б	Какой великий русский математик не получил диплома, хотя дважды успешно выдержал выпускные экзамены в университете? <ul style="list-style-type: none"> <li>• А) П.Л. Чебышев</li> <li>• Б) М.В. Остроградский</li> <li>• В) Н.И. Лобачевский</li> </ul>	Л.1.	5
2.	Ответ: Спутник Воланда говорил: “Подумаешь, бином Ньютона”	Когда один из героев романа “Мастер и Маргарита” Булгакова Н.А. хотел подчеркнуть, что запутанность жизненных проблем или хитрость демонских проделок меркнут перед сложностью одной математической формулы, то говорил: “Подумаешь...” и упоминал эту формулу. Вспомните название этой формулы. 1) формула Бином Ньютона 2) Формула Муавра	Л.2.	5
3.	Ответ: 51,4 года	Великая Отечественная война шла 4 года. 1418 дней. 27000000 погибших. 14 человек каждую минуту. Каждый погибший - это чей-то отец, сын, брат, мать, сестра... Если каждому погибшему поставить по 1 минуте молчания, то население Земли замолчало бы.....	Л.3.	10
4.	Ответ: $s=10m$	Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{(a+b+c)r}{2}$ , где $a, b, c$ — длины сторон треугольника, $r$ — радиус вписанной окружности. Вычислите длину стороны $c$ , если $S=24$ , $a=8$ , $b=6$ , $r=2$	Л.4.	10
5.	Ответ: а	Как называются соединения, которые отличаются друг от друга либо самими элементами, либо порядком их расположения? а) Размещениями из $n$ элементов по $m$ ( $A_n^m$ ) б) Перестановками из $n$ элементов ( $P_n$ )	Л.5.	5
6.	Ответ: $(8)^{\frac{1}{3}} * (\sqrt{9})^{-2}$	Найдите значение выражения: $8^{\frac{1}{3}} \cdot (\sqrt{9})^{-2}$	Л.6.	10
7.	Ответ: $p^4$	Упростите выражение $\frac{p^{0,2} \cdot p^{0,3}}{(p^{-0,7})^5}$	Л.7.	10
8.	Ответ: $x = 6$	Найдите корень уравнения $\sqrt{52 - 6x} = 4$	Л.8.	10
9.	Ответ: $x \in (-\infty; -3] \cup [4; +\infty)$	Решите неравенство $(4 - x)(3 + x) \leq 0$ .	Л.9.	10
10.	Ответ: $x = 2$	Решите уравнение $\left(\frac{1}{3}\right)^{-3+x} = 3$ .	Л.10.	10

11.	Ответ: $x \leq \frac{1}{5}$	Решите неравенство: $10^{-5x+2} \geq 10$ .	Л.11.	10																
12.	Ответ: 7,53	Найдите значение $6 - 3\sin^2 \alpha$ , если $\cos^2 \alpha = 0,7$	Л.12.	10																
13.	Ответ: $x = 2$	Решите уравнение: $\log_7(5 + x) = \log_7(5x - 3)$	Л.13.	10																
14.	Ответ: $x \in \left(\frac{2}{5}; \frac{6}{5}\right]$	Решите неравенство $\log_2(5x - 2) \leq 2$	Л.14.	10																
15.	Ответ: 7 сырков	Сырок стоит 6 рублей 70 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 50 рублей?	Л.15.	15																
16.	Ответ: 2413 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	2	4	1	3	Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: <b>ВЕЛИЧИНЫ</b> А) скорость движения автомобиля Б) скорость движения пешехода В) скорость движения улитки Г) скорость звука в воздушной среде <b>ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ</b> 1) 1,5 мм/с 2) 60 км/час 3) 330 м/сек 4) 4 км/час Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					М.1.	15
А	Б	В	Г																	
2	4	1	3																	
А	Б	В	Г																	
17.	Ответ: $\frac{\sqrt{3}}{2}$	Вычислить: $\sin 120^\circ$	М.2.	15																
18.	Ответ: 2.	На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура превышала 20 градусов Цельсия. 	М.3.	10																
19.	Ответ: $y' = -6x^7 + 42x^5 - 8$	Найдите производную функции: $y = -\frac{3}{4}x^8 + 7x^6 - 8x$	М.4.	10																

20.	Ответ: а) - 13	Найти угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = 3x^2 + 5x - 2$ в точке с абсциссой $x_0 = -3$ . а) -13 б) 15 в) -10	М.5.	15
21.	Ответ: 1	Укажите функцию $y = f(x)$ , график которой изображен на рисунке.  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>f(x) = -2 \sin x</math></li> <li>2. <math>f(x) = -2 \cos x</math></li> <li>3. <math>f(x) = 2 \sin x</math></li> <li>4. <math>f(x) = \sin x + 2</math></li> </ol>	М.6.	10
22.	Ответ: 1	Вычислить интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos x dx$	М.7.	15
23.	Ответ: 9 см <sup>2</sup>	На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена фигура (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах. 	М.8.	10
24.	Ответ: $\frac{3}{4}$	В треугольнике ABC угол C равен $90^\circ$ , $AB = 20$ , $AC = 16$ . Найдите $\operatorname{tg} A$ .	М.9.	15

## **Приложение Е Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации**

**Находится в методическом кабинете**