

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно – строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебному предмету ОУП.13 У Математика

по специальности

среднего профессионального образования

08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

Квалификация

«Техник»

Содержание

1.	Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1.	Общие положения.....	4
1.2.	Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке	12
2.	Задания для оценки освоения учебного предмета	23
2.1.	Задания текущего контроля	
		23
2.2.	Задания для оценки освоения предмета.....	49
3.	Сводная таблица оценки освоения знаний и умений	53

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Общие положения

В результате освоения учебного предмета «Математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности **08.02.04 Водоснабжение и водоотведение** базовая подготовка следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями.

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений:

- У 1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения
- У 2. находить значения корня, степени, логарифма на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов
- У 3. решать иррациональные, показательные, логарифмические, уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным;
- У 4. решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- У 5. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении.

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется проверка следующих знаний:

- З 1. значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- З 2. широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- З 3. значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;
- З 4. историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- З 5. универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.

личностных:

- Л1 - сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- Л2 - понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- Л3 - развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- Л4 - овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- Л5 - готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- Л6 - готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- Л7 - готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- Л8 - отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметных:

- М1 - умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- М2 - выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- М3 - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- М4 - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- М5 - готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- М6 - владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- М7 - владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- М8 - целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

предметных:

- П1 - сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- П2 - сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- П3 - владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- П4 - владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- П5 - использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- П6 - сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- П7 - владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- П8 - сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в

реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

П9 - владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность

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

ОК. 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации

информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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

ОК. 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК. 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК. 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК. 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1. Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.2. Определять расчетные расходы воды.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков.

ПК 1.4. Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.5. Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.6. Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.7. Устанавливать соответствие проектных решений природоохранным требованиям.

Использовать по максимуму активные и интерактивные формы занятий

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки
1	2	3
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;..	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности в сфере общественных наук, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	Экзамен.

<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности</p>	<p>Экзамен.</p>
<p>ОК 3 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>самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p>	<p>Экзамен.</p>
<p>ОК. 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, учитывая позиции всех участников, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; эффективно разрешать конфликты</p>	<p>Экзамен.</p>
<p>ОК. 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<p>владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, понятийный аппарат общезнания</p>	<p>Экзамен.</p>
<p>ОК. 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с</p>	<p>гражданская позиция в качестве активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие,</p>	<p>Экзамен.</p>

учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	гуманистические и демократические ценности; российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, уважение государственных символов (герба, флага, гимна)	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	Экзамен.
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, понятийный аппарат обществознания	Экзамен.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	№№ заданий для проверки
1	2	3
<p>Уметь У.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; – находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); – сравнивать числовые выражения <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Применяет устные и письменные приемы при вычислении арифметических действий</p> <p>Применяет определения абсолютной и относительной погрешности при вычислении и равнении числовых выражений</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ № 1;2</p>
<p>У.2.</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; – пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; – выполнять преобразования выражений, применяя формулы, 	<p>Применяет определения и свойства степени, логарифма, тригонометрических формул для вычисления и преобразования числовых, логарифмических, тригонометрических выражений</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 2; 3; 4; 6</p>

<p>связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций</p> <p>ОК 1-7, 9</p>		
<p>У.3.</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; – определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; – строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; – использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Применяет методы вычисления для нахождения значений функций</p> <p>Применяет схему исследования функций для определения свойств функций</p> <p>Применяет методику построения и исследования графиков функций</p> <p>Применяет определения степенной, логарифмической, показательной функций для описания и анализа зависимостей величин</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 2; 3; 5; 7; 8; 9</p>
<p>У.4.</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить производные элементарных функций; – использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; – применять 	<p>Применяет определение производной, формулы дифференцирования для нахождения производных.</p> <p>Применяет схему исследования функций с помощью производной.</p> <p>Применяет алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения при решении задач.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы №7</p>

<p>производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера нахождение наибольшего и наименьшего значения</p> <p>ОК 1-7, 9</p>		
<p>У.5.</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Применяет формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площадей фигур, ограниченных линиями. Применяет формулу для вычисления объемов тел.</p>	<p>Оценка результатов практической работы № 10</p>
<p>У.6.</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; – использовать графический метод решения уравнений и неравенств; – изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; – составлять и решать 	<p>Применяет формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения для решения уравнений. Применяет свойства корня, логарифма, тригонометрические формулы для решения уравнений и неравенств. Применяет графический метод решения уравнений. Применяет методику составления уравнений при решении задач.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 1; 2; 3; 6</p>

<p>уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах</p> <p>ОК 1-7, 9</p>		
<p>У.7.</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; – вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов <p>– ОК 1-7, 9</p>	<p>Применяет комбинаторные методы при решении задач. Применяет формулы сочетания, размещения, перестановки при решении задач.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 15</p>
<p>У.8.</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; – анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Применяет аксиомы, теоремы стереометрии при описании взаимного расположения прямых и плоскостей; Соотносит трехмерные объекты с их описаниями</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 10; 11; 12; 13</p>

<p>У.9.</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; – строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; – решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); – использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; – проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Применяет определения многогранников, тел вращения и их свойства для выполнения чертежей, построения сечений; Применяет формулы объемов, площадей поверхностей при решении задач; Использует планиметрические факты при решении стереометрических задач</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 11; 12; 13</p>
<p>Знать 3.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> – значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; – вероятностный характер различных процессов окружающего мира <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Правильно выбирает методику для решения задач различных процессов окружающего мира</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 5; 7; 8; 9; 10;14; 15</p>

<p>3.2.</p> <p>– широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе</p> <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Правильно применяет математические методы для решения задач различных процессов окружающего мира.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 2; 3; 10</p>
<p>3.3.</p> <p>– значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки</p> <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Применяет теоретические знания на практике</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 1-15</p>
<p>3.4.</p> <p>– историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии</p> <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Знает определения натуральных, рациональных, иррациональных чисел. Знает историю математики и возникновения геометрии</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14</p>
<p>3.5.</p> <p>– универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности</p> <p>ОК 1-7, 9</p>	<p>Знает законы логики и применяет их на практике.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы № 1-15</p>

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля						
	Текущий контроль			Промежуточная аттестация			
	Проверяемые умения и знания, ОК	Форма контроля	Номер задания	Проверяемые умения и знания	Коды, проверяемых профессиональных и общих компетенций:	Форма контроля	Контрольно-измерительные материалы
Раздел 1. Введение. Развитие понятия о числе	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК 7 ОК9	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	1	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9	Экзамен	Варианты письменного экзамена
Раздел 2 Основы тригонометрии	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК 7 ОК9	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	2				
Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	3				

	OK5 OK6 OK 7 OK9						
Раздел 4. Координаты и векторы	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK 7 OK9	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	4, 11				
Раздел 5. Начала математическог о анализа	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK 7 OK9	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	5				
Раздел 6. Корни, степени и логарифмы	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 OK1 OK2 OK3 OK4 OK5 OK6 OK 7 OK9	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	6				
Раздел 7.	У1 У2 У3	Устный	7				

Уравнения и неравенства.	У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК 7 ОК9	опрос, работа с таблицами, письменная работа					
Раздел 8. Многогранники , площади их поверхностей и объёмы	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК 7 ОК9	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	8, 12				
Раздел 9. Тела вращения, площади их поверхностей и объёмы	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК 7 ОК9	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	9				
Раздел 10. Комбинаторика , элементы теории вероятностей и математическо й статистики	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6	Устный опрос, работа с таблицами, письменная работа	10				

	OK 7 OK 9						
--	--------------	--	--	--	--	--	--

4. Из данных чисел выберите те, которые записаны в стандартном виде:

- 1) $5,124 \cdot 10^6$ 2) $1,11 \cdot 10^{-2}$ 3) $13,2 \cdot 10^4$
4) $0,27 \cdot 10^8$ 5) $314,8 \cdot 10^6$ 6) $2,2145 \cdot 10^4$

5. Округлить число 734,256 до десятых

- 1) 734,2 2) 734,3 3) 730 4) 734,26

6. Найти относительную погрешность приближения числа $\frac{1}{7}$ числом 0,14

Ответ: _____

7. Записать число 0,00018 в стандартном виде

Ответ: _____

8. Найти значение выражения $(2,5 \cdot 10^3) : (5 \cdot 10^{-2})$

Ответ: _____

9. Масса Солнца $(2 \cdot 10^{33} \pm 0,1 \cdot 10^{33})$ г. Масса детского мяча $(2,5 \pm 0,1) \cdot 10^2$ г. Какое измерение точнее?

10. Найти периметр P и площадь S прямоугольника со сторонами $a \approx 61$ и $b \approx 12,4$

Ответ округлить до целых

Вариант 2

1. Найти абсолютную погрешность приближения числа 7,4 числом 7

- 1) $-0,6$ 2) $0,6$ 3) $-0,4$ 4) $0,4$

2. Какое из чисел является более точным приближением числа 2,828?

- 1) 2 2) 2,7 3) 2,9 4) 3

3. Записать оценку величины n в виде двойного неравенства, если $n = 2,34 \pm 0,01$

- 1) $2,35 \leq n \leq 2,33$ 2) $2,33 < n < 2,35$ 3) $2,33 \leq n \leq 2,35$ 4) $n \leq 2,33$ $n \geq 2,35$

4. Из данных чисел выберите те, которые записаны в стандартном виде:
 1) $72,32 \cdot 10^8$ 2) $6,234 \cdot 10^8$ 3) $2,25 \cdot 10^{-3}$
 4) $0,28 \cdot 10^4$ 5) $318,9 \cdot 10^6$ 6) $1,13567 \cdot 10^3$
5. Округлить число 5641,8563 до сотен
 1) 5641,86 2) 5600 3) 5641,856 4) 5500
6. Найти относительную погрешность приближения числа $\frac{2}{3}$ числом 0,7
 Ответ: _____
7. Записать число $3,6 \cdot 10^{-5}$ в виде десятичной дроби
 Ответ: _____
8. Найти значение выражения $(1,6 \cdot 10^{-5}) \cdot (4 \cdot 10^2)$
 Ответ: _____
9. Приближенное значение массы Останкинской телевизионной башни $(5,5 \pm 0,1) \cdot 10^7$ кг. Масса трактора К-700 $(1,1 \cdot 10^4 \pm 0,1 \cdot 10^4)$ кг. Какое измерение точнее?
10. Найти периметр P и площадь S прямоугольника со сторонами $a \approx 60,13$ и $b \approx 1,5$
 Ответ округлить до целых

Раздел 2. Основы тригонометрии

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание № 2.

1 вариант

1. Найдите значение выражения: $\frac{30 \sin 41^\circ \cdot \cos 41^\circ}{\sin 82^\circ}$.

2. Найдите значение выражения $\frac{15(\sin^2 69^\circ - \cos^2 69^\circ)}{\cos 138^\circ}$.

3. Найдите значение выражения $4\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{3} \cos \frac{9\pi}{4}$.

4. Найдите значение выражения $\frac{34}{\sin(-\frac{33\pi}{4}) \cos(\frac{33\pi}{4})}$.
5. Найдите значение выражения $12\sqrt{2} \cos(-225^\circ)$.
6. Найдите значение выражения $\frac{48 \operatorname{tg} 131^\circ}{\operatorname{tg} 49^\circ}$.
7. Найдите значение выражения $\frac{16}{\sin^2 19^\circ + \sin^2 109^\circ}$.
8. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ и $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$.
9. Найдите $\frac{3 \sin 4\alpha}{5 \cos 2\alpha}$, если $\sin 2\alpha = 0,2$
10. Найдите значение выражения $\frac{\cos(-\pi - \beta) + 3 \sin(-3\frac{\pi}{2} + \beta)}{\cos(\beta + 3\pi)}$
11. Найдите $\operatorname{tg}^2 \alpha$, если $5\sin^2 \alpha + 12\cos^2 \alpha = 10$
12. Найдите $\frac{15 \cos \alpha - 3 \sin \alpha + 16}{\sin \alpha - 5 \cos \alpha + 4}$, если $\operatorname{tg} \alpha = 5$.
13. Найдите значение выражения $\frac{2 \sin 114^\circ}{\sin 57^\circ \cdot \sin 33^\circ}$
14. Найдите значение выражения $\sqrt{200} \cos^2 \frac{15\pi}{8} - \sqrt{50}$.

2 вариант

1. Найдите значение выражения: $\frac{48 \sin 57^\circ \cdot \cos 57^\circ}{\sin 114^\circ}$.
2. Найдите значение выражения $\frac{32(\sin^2 31^\circ - \cos^2 31^\circ)}{\cos 62^\circ}$.
3. Найдите значение выражения $32\sqrt{3} \cos \frac{\pi}{6} \cos \frac{4\pi}{3}$.
4. Найдите значение выражения $\frac{18}{\sin(-\frac{26\pi}{3}) \cos(\frac{35\pi}{6})}$.
5. Найдите значение выражения $27\sqrt{2} \cos(-675^\circ)$.
6. Найдите значение выражения $\frac{-42 \sin 413^\circ}{\sin 53^\circ}$.

7. Найдите значение выражения $\frac{-6}{\sin^2 74^\circ + \sin^2 164^\circ}$.
8. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{5\sqrt{34}}{34}$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.
9. Найдите $\frac{3 \sin 6\alpha}{5 \cos 3\alpha}$, если $\sin 3\alpha = 0,8$.
10. Найдите значение выражения $\frac{4 \cos(-\pi - \beta) + 3 \sin(3\frac{\pi}{2} + \beta)}{\cos(\beta + 3\pi)}$.
11. Найдите $\operatorname{tg}^2 \alpha$, если $6 \sin^2 \alpha + 9 \cos^2 \alpha = 8$.
12. Найдите $\frac{2 \cos \alpha + 8 \sin \alpha + 4}{4 \sin \alpha + \cos \alpha + 2}$, если $\operatorname{tg} \alpha = -0,25$.
13. Найдите значение выражения $\frac{-10 \sin 102^\circ}{\sin 51^\circ \cdot \sin 39^\circ}$.
14. Найдите значение выражения $\sqrt{32} - \sqrt{128} \sin^2 \frac{7\pi}{8}$.

Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве

Проверяемые результаты обучения:

У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35
ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9

Задание №3.

«Прямые в пространстве».

Вариант 1.

1. Точка M лежит вне плоскости треугольника ABC . Точки K, P, E и H – середины отрезков MA, AB, MC, BC . Следовательно

- а) четырехугольник $PKEN$ является трапецией;
б) четырехугольник $PKEN$ является параллелограммом
в) прямые KP и EH скрещиваются.

1. Если через две параллельные прямые проходят пересекающиеся плоскости, то линия их пересечения

- а) параллельна каждой из двух прямых или совпадает с одной из них;
б) пересекается хотя бы с одной из этих прямых;
в) скрещивается хотя бы с одной из прямых.

3. Выясните взаимное расположение прямых AC и KC .

- а) параллельны; б) определить нельзя;
в) скрещиваются; г) пересекаются.

5. Точка M не лежит в плоскости треугольника ABC , K – середина MB . Каково взаимное расположение прямых MA и CK ?

- а) скрещиваются; б) параллельны; в) совпадают; г) пересекаются.

6. Выберите верное утверждение.

- а) Две прямые называются параллельными, если они не имеют общих точек;
- б) две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны;
- в) две прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны;
- г) если углы равны, то их стороны соответственно сонаправлены.

7. Прямая a , параллельная прямой b , пересекает плоскость α . Прямая c параллельна прямой b , тогда:

- а) прямые a и c пересекаются; б) прямая c лежит в плоскости α ;
- в) прямые a и c скрещиваются; г) прямые a и c параллельны.

8. Каким может быть взаимное расположение прямых a и b , если через прямую a можно провести плоскость, параллельную прямой b ?

- а) скрещиваются или пересекаются; б) скрещиваются или параллельны;
- в) только скрещиваются; г) только параллельны.

9. Через вершину A параллелограмма $ABCD$ и точку M , не лежащую в плоскости параллелограмма, проведена прямая AM . Чему равен угол между прямыми AM и BC , если угол MAD равен 120° ?

- а) определить нельзя; б) 120° ; в) 30° ; г) 60° ; д) 150° .

10. $AB_1C_1D_1$ – куб. Чему равен угол между прямыми BD и AB_1 ?

- а) 90° ; б) 45° ; в) 30° ; г) 60° .

Вариант 2.

1. Точка K не лежит в плоскости треугольника ABC . Точки O ; D ; P и E середины отрезков AC ; AB ; BC и KB соответственно

- а) четырехугольник $OPED$ является трапецией;
- б) четырехугольник $OPED$ является параллелограммом;
- в) прямые OP и PE скрещиваются

2. Если через две параллельные прямые проходят пересекающиеся плоскости, то линия их пересечения

- а) параллельна каждой из двух прямых или совпадает с одной из них;
- б) пересекается хотя бы с одной из этих прямых;
- в) скрещивается хотя бы с одной из прямых.

3. Выясните взаимное расположение прямых MN и NP .

а) Параллельны; б) скрещиваются; в) определить нельзя; г) пересекаются.

5. Точка M не лежит в плоскости четырехугольника $ABCD$, K – середина MA . Каково взаимное расположение прямых MB и DK ?

а) Определить нельзя; б) скрещиваются; в) параллельны; г) пересекаются.

6. Выберите верное утверждение.

- а) если стороны двух углов соответственно сонаправлены, то углы равны; б) две прямые, параллельные третьей прямой, пересекаются; в) две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны; г) две прямые, имеющие общую точку, являются скрещивающимися.

7. Прямая c , параллельная прямой a , пересекает плоскость β . Прямая b параллельна прямой a , тогда:

а) прямые b и c пересекаются; б) прямая b лежит в плоскости β ; в) прямые b и c скрещиваются; г) прямые b и c параллельны.

8. Каким может быть взаимное расположение прямых a и b , если любая плоскость, проходящая через a , не параллельна b ?

а) скрещиваются; б) параллельны; в) пересекаются г) определить нельзя.

9. Через вершину C параллелограмма $ABCD$ и точку M , не лежащую в плоскости параллелограмма, проведена прямая CM . Чему равен угол между прямыми AB и MC , если угол MCD равен 100° ?

а) 100° ; б) 80° ; в) 130° ; г) 50° .

10. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – куб. Чему равен угол между прямыми $B_1 C$ и $A_1 B$?

а) 30° ; б) 45° ; в) 60° ; г) 90° .

«Параллельность прямых и плоскостей».

Вариант 1.

1. Плоскость α пересекает стороны AB и AC треугольника ABC соответственно в точках K и P . Известно, что $BC \parallel \alpha$, тогда прямые BC и KP

а) пересекаются; б) параллельны; в) скрещиваются.
2. Точка K не лежит в плоскости треугольника BDC , точки A , M , и P – середины отрезков KB , KD , KC соответственно. Каково взаимное расположение плоскостей BDC и AMP ?

а) плоскости параллельны; б) плоскости пересекаются; в) их расположение определить нельзя.

3. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях, следовательно эти прямые

а) скрещиваются или пересекаются; б) скрещиваются или параллельны; в) только скрещиваются; г) только параллельны.

4. В тетраэдре $ДАВС$ точка M лежит на ребре AB , а точка K на ребре $ДВ$. Точка пересечения прямой MK и плоскости ABC лежит на прямой

а) BC ; б) AB ; в) AC ; г) DC .

5. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка E лежит на ребре AA_1 , а точка K – на ребре AB . Точка пересечения прямой EK с плоскостью грани $BB_1 C_1 C$ лежит на прямой а) BC ; б) $B_1 C_1$; в) BB_1 ; г) CC_1 .

6. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскость, проходящая через прямую AM и вершину B , пересекает плоскость грани $DD_1 C_1 C$ по прямой

а) MC_1 ; б) MB ; в) MC ; г) параллельной AB и проходящей через точку M .

7. Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?

а) только параллельны; б) все случаи взаимного расположения; в) только скрещиваются; г) только пересекаются.

8. Прямая a параллельна плоскости α . Какое из следующих утверждений верно?

а) Прямая a параллельна любой прямой, лежащей в плоскости α ; б) прямая a не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости α ; в) прямая a

скрещивается со всеми прямыми плоскости α ; г) прямая a имеет общую точку с плоскостью α .

9. Даны трапеция $ABCD$ и плоскость α . Диагонали трапеции AC и BD параллельны плоскости α . Тогда прямая BA и плоскость α :

а) Параллельны; б) пересекаются; в) определить нельзя; г) прямая BA лежит в плоскости.

10. Плоскость, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает стороны AB и CD в точках M и K соответственно. Точка M – середина AB . Найдите длину MK , если $AD = 10$, $BC = 6$.

а) 16; б) 11; в) 13; г) 8.

11. Через концы отрезка NM , не пересекающего плоскость α , и точку K – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках N_1 , M_1 , K_1 соответственно. Найдите длину отрезка NN_1 , если $MM_1 = 16$, $KK_1 = 9$.

а) 2; б) 5; в) 12; г) 12,5.

12. В треугольнике ABC точки F и E принадлежат сторонам CB и AB соответственно, причём $BE : EA = 2 : 3$. Через эти точки провели плоскость, параллельную AC . Найдите отношение $BF : FC$.

а) 3 : 2; б) 2 : 3; в) 3 : 5; г) 2 : 5.

13. Точки M , H , K – середины соответствующих сторон AD , DC , CB . $MP \parallel BCD$. Найдите периметр четырёхугольника $MHKP$, если $AC = 10$ и $BD = 8$.

а) 18; б) 26; в) 28; г) 36

Вариант 2.

1. Плоскость α пересекает стороны BC и AC треугольника ABC соответственно в точках M и E . Известно, что $AB \parallel \alpha$, тогда прямые AB и ME а) пересекаются; б) параллельны; в) скрещиваются.

2. Точка D не лежит в плоскости треугольника ABC , точки P , O , и M – середины отрезков DA , DB , DC соответственно. Каково взаимное расположение плоскостей ABC и POM ?

а) плоскости параллельны; б) плоскости пересекаются; в) их расположение определить нельзя.

3. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях, следовательно эти прямые

а) скрещиваются или пересекаются; б) скрещиваются или параллельны; в) только скрещиваются; г) только параллельны

4. В тетраэдре $MAVC$ точка O лежит на ребре MC , а точка K на ребре MB . Точка пересечения прямой OK и плоскости ABC лежит на прямой а) AC ; б) AB ; в) BC ; г) AM

5. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка K лежит на ребре DD_1 , а точка M – на ребре AD . Точка пересечения прямой MK с плоскостью грани $AA_1 B_1 V$ лежит на прямой а) AA_1 ; б) $A_1 B_1$; в) AB ; г) BB_1 .

6. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскость, проходящая через прямую KB и вершину C , пересекает плоскость грани $AA_1 B_1 V$ по прямой

а) KB_1 ; б) KB ; в) KC ; г) параллельной BC и проходящей через точку K .

7. Каким может быть взаимное расположение прямых a и b , если прямая a лежит в плоскости α , а прямая b параллельна этой плоскости?

а) Параллельны или пересекаются; б) скрещиваются или пересекаются; в) параллельны или скрещиваются; г) определить нельзя.

8. Прямая a параллельна плоскости α . Какое из следующих утверждений верно?

а) Прямая a параллельна любой прямой, лежащей в плоскости α ; б) прямая a не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости α ; в) прямая a скрещивается со всеми прямыми плоскости α ; г) прямая a имеет общую точку с плоскостью α .

9. Даны треугольник ABC и плоскость α , причем $AB \parallel \alpha, AC \parallel \alpha$, тогда прямая BC и плоскость α :

а) параллельны; б) пересекаются; в) прямая лежит в плоскости; г) определить нельзя.

10. Плоскость, параллельная стороне AB треугольника ABC , пересекает его стороны в точках M и K . Найдите длину AB , если точка M – середина AC , а длина MK равна 10.

а) определить нельзя; б) 10; в) 5; г) $6\frac{2}{3}$; д) 20.

11. Через концы отрезка AB , не пересекающего плоскость α и точку C – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1, B_1, C_1 соответственно. Найдите длину отрезка CC_1 , если $AA_1 = 12, BB_1 = 6$.

а) 6; б) 9; в) $6\sqrt{2}$; г) $9\sqrt{2}$.

12. В параллелограмме $ABCD$ точки E и F принадлежат сторонам AB и CD соответственно, причем $BE : EA = CF : FD$. Через эти точки проведена плоскость α так, что $AD \parallel \alpha$, тогда:

а) $BC \parallel \alpha$; б) $BC \cap \alpha$; в) $BC \in \alpha$; г) плоскость α совпадает с плоскостью параллелограмма.

13. Точки M, H, P – середины соответственно сторон AD, DC, AB . $NK \parallel ABD$. Найдите периметр четырехугольника $MHKP$, если $AC=8, BD=10$.

а) 18; б) 36; в) 28; г) 26;

«Перпендикулярность прямой и плоскости».

Вариант 1.

1. Какое из следующих утверждений верно?

а) Две прямые перпендикулярные третьей перпендикулярны между собой;

б) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна хотя бы одной прямой, лежащей в этой плоскости;

в) две прямые, перпендикулярные к плоскости, перпендикулярны между собой;

г) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она

перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.

2. Две скрещивающиеся прямые взаимно перпендикулярны. Чему равен угол между ними?

а) 90° ; б) 0° ; в) 180° ; г) 45°

3. Через вершину квадрата $ABCD$ проведена прямая BM , перпендикулярная его плоскости. Какое из следующих утверждений неверно?

а) $MD \perp CD$; б) $MB \perp BC$; в) $MA \perp AD$; г) $MB \perp AC$.

4. Дан правильный треугольник ABC со стороной, равной 3. Точка O – центр треугольника, OM – перпендикуляр к его плоскости, $OM = 1$. Найдите расстояния от точки M до вершин треугольника.

а) $\sqrt{2}$; б) $\sqrt{3}$; в) 3; г) 2.

5. Прямая m перпендикулярна к прямым a и b , лежащим в плоскости α , но m не перпендикулярна к плоскости α . Выясните взаимное расположение прямых a и b .

а) параллельны; б) пересекаются; в) скрещиваются; г) определить нельзя.

6. Отрезок AB , равный 5 см, не имеет общих точек с плоскостью α . Прямые AC и BD , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках C и D соответственно. Найдите BD , если $CD = 3$ см, $AC = 17$ см, $BD < AC$.

а) 12 см; б) 13 см; в) 21 см; г) 10 см.

7. В тетраэдре $DABCAD \perp AC$, $AD \perp AB$, $DC \perp BC$. Тогда прямая BC и плоскость ADC : а) параллельны; б) прямая BC лежит в плоскости; в) прямая BC пересекает плоскость, но не перпендикулярна к плоскости; г) перпендикулярны.

8. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его вершин – 6 см. Найдите диагональ квадрата.

а) $2\sqrt{5}$ см; б) 5 см; в) $5\sqrt{2}$ см; г) $2\sqrt{3}$ см.

9. В треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$. Точка D не лежит в плоскости ABC , причем $DC \perp AC$. Плоскости DCB перпендикулярна прямая

а) AB ; б) AC ; в) AD ; г) определить нельзя.

10. Точка K не лежит в плоскости ромба $ABCD$. Известно, что $KB \perp AB$, $KB \perp BD$. Плоскости KBD перпендикулярна прямая

а) AB ; б) AD ; в) AC ; г) AK .

Вариант 2.

1. Какое из следующих утверждений неверно?

а) Если прямая перпендикулярна к двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости;

б) если прямая перпендикулярна к плоскости, то она ее пересекает;

в) если две плоскости перпендикулярны к прямой, то они параллельны;

г) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они

параллельны;

2. Если одна из двух скрещивающихся прямых перпендикулярна к плоскости, то будет ли перпендикулярна к этой плоскости вторая прямая?

а) Да; б) да, но при определенных условиях; в) определить нельзя; г) нет.

3. $ABCD$ – квадрат со стороной, равной $\sqrt{2}$, O – точка пересечения его диагоналей, OE – перпендикуляр к плоскости ABC , $OE = \sqrt{3}$. Найдите расстояние от точки E до вершин квадрата.

а) 3; б) 4; в) 1; г) 2.

4. Через вершину квадрата $ABCD$ проведена прямая BK , перпендикулярная его плоскости. Какое из следующих утверждений неверно?

а) $KD \perp CD$; б) $KB \perp BC$; в) $KA \perp AD$; г) $KB \perp AC$.

5. Прямая a перпендикулярна к прямым c и b , лежащим в плоскости α , прямая a перпендикулярна к плоскости α . Выясните взаимное расположение прямых c и b .

а) только параллельны; б) только пересекаются; в) параллельны или пересекаются; г) определить нельзя.

6. Отрезок MN не имеет общих точек с плоскостью α . Прямые MK и HT , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках K и T соответственно. Найдите MN , если $KT = 3$ см, $MK = 2$ см, $HT = 6$ см.

а) $\sqrt{7}$ см; б) 7 см; в) 5 см; г) 3 см.

7. Точка E не принадлежит плоскости прямоугольника $ABCD$. $BE \perp AB$, $BE \perp BC$. Тогда прямая CD и плоскость BCE :

а) параллельны; б) перпендикулярны; в) определить их взаимное расположение нельзя; г) прямая лежит в плоскости.

8. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его сторон – 6 см. Найдите диагональ квадрата.

а) $2\sqrt{5}$ см; б) $5\sqrt{2}$ см; в) 5 см; г) $4\sqrt{5}$ см.

9. $ABCD$ – квадрат. Вне его плоскости выбрана точка K , причем $KA \perp AB$. Плоскости AKD перпендикулярна прямая

а) DC ; б) KC ; в) BK ; г) BC .

10. В треугольнике ABC $\angle A = 90^\circ$, AH – высота треугольника. Вне плоскости ABC выбрана точка D , причем $DB \perp BC$, $DB \perp AB$. Плоскости DBC перпендикулярна прямая

а) AD ; б) AB ; в) AH ; г) AC .

«Перпендикуляр и наклонные».

Вариант 1.

1. Из точки M к плоскости α проведены две наклонные, длины которых 20 см и 15 см. Их проекции на эту плоскость относятся как 16 : 9. Найдите расстояние от точки M до плоскости α .

а) 20 см; б) $6\sqrt{2}$ см; в) 13 см; г) 12 см.

2. Расстояние от точки M до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 4 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости ABC , если $AB = 6$ см.
 а) 4 см; б) 8 см; в) 6 см; г) 2 см.
3. Через точку A , удаленную от плоскости α на 4 см, проходит прямая, пересекающая плоскость α в точке B . Найдите угол между прямой AB и плоскостью α , если длина отрезка AB равна 6 см.
 а) $\arccos 2/3$; б) $\arcsin 2/3$; в) $\arcsin 3/2$; г) $\arctg 2/3$.
4. Точка M не лежащая в плоскости треугольника ABC равноудалена от его вершин, MO – перпендикуляр к плоскости ABC . Точка O является
 а) центром вписанной в треугольник ABC окружности;
 б) центром описанной возле треугольника ABC окружности;
 в) центром тяжести треугольника ABC ;
 г) точкой пересечения высот треугольника ABC
5. Отрезок KA – перпендикуляр к плоскости квадрата $ABCD$, площадь которого 36 см². Расстояние между прямыми KA и BC равно
 а) $6\sqrt{2}$ см; б) 12 см; в) определить нельзя, не хватает данных; г) 6 см.
6. Отрезок NB перпендикулярен плоскости квадрата $ABCD$. Угол между прямой ND и плоскостью квадрата $ABCD$ это угол
 а) NBD ; б) $NDС$; в) $NDВ$; г) $NDА$.
7. Прямая CD перпендикулярна к плоскости остроугольного треугольника ABC , у которого CK – высота. Найдите расстояние от точки A до плоскости CDK , если $DA = 8$ см, а $\angle DAK = 45^\circ$.
 а) 4 см; б) $2\sqrt{2}$ см; в) $4\sqrt{2}$ см; г) 16 см.
8. BB_1 – перпендикуляр к плоскости ромба $ABCD$, диагонали которого пересекаются в точке O . Плоскости B_1OB перпендикулярна прямая
 а) AB ;
 б) BC ; в) CD ; г) AC .

Вариант 2.

1. Из точки M к плоскости α проведены две наклонные, длины которых относятся как $13 : 15$. Их проекции на эту плоскость равны 10 см и 18 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости α .
 а) 34 см; б) 24 см; в) 32 см; г) 23 см.
2. Расстояние от точки K до каждой из вершин квадрата $ABCD$ равно 5 см. Найдите расстояние от точки K до плоскости ABC , если $AB = 3\sqrt{2}$ см.
 а) 4 см; б) $4\sqrt{2}$ см; в) 2 см; г) $\sqrt{34}$ см.
3. Через точку A , удаленную от плоскости α на 3 см, проходит прямая, пересекающая плоскость α в точке B . Угол между прямой AB и плоскостью α равен 30° . Найдите длину отрезка AB .
 а) 4 см; б) 3 см; в) 6 см; г) 5 см.
4. Точка M не лежащая в плоскости треугольника ABC равноудалена от

его сторон, MO – перпендикуляр к плоскости ABC . Точка O является

- а) центром вписанной в треугольник ABC окружности;
- б) центром описанной возле треугольника ABC окружности;
- в) центром тяжести треугольника ABC ;
- г) точкой пересечения высот треугольника ABC .

5. Отрезок MB – перпендикуляр к плоскости квадрата $ABCD$, площадь которого 64 см^2 . Расстояние между прямыми MB и CD равно

- а) $8\sqrt{2}$ см; б) 16 см; в) определить нельзя, не хватает данных; г) 8

см.

6. Отрезок KA перпендикуляр к плоскости треугольника ABC . AN – высота этого треугольника. Углом между прямой KN и плоскостью ABC является угол

- а) $\angle KNB$; б) $\angle KNC$; в) $\angle KAN$; г) $\angle KNA$.

7. Отрезок BM – перпендикуляр к плоскости равнобедренного треугольника ABC , $AB = BC = 5$ см и $BK = 4$ см. BK – медиана треугольника ABC . Найдите расстояние от точки C до плоскости MBK

- а) 2 см; б) 3 см; в) 4 см; г) 5 см.

8. CC_1 – перпендикуляр к плоскости квадрата $ABCD$, диагонали которого пересекаются в точке O . Плоскости C_1OC перпендикулярна прямая

- а) CD ; б) BC ; в) OD ; г) AD .

«Угол между плоскостями»

Вариант 1.

1. Плоскости α и β пересекаются по прямой s . Точка, лежащая в плоскости α , удалена от плоскости β на $2\sqrt{2}$ см, а от прямой s – на 4 см.

Угол между α и β равен а) 30° ; б) 45° ; в) 60° ; г) 135° .

2. Прямая DA перпендикулярна сторонам AB и AC треугольника ABC и не лежит в его плоскости. Перпендикулярными являются плоскости а) DAC и ABC ; б) DAB и DVC ; в) DAC и DVC ; г) DVC и ABC .

3. Равнобедренные треугольники ABC и ADC имеют общее основание AC , причем $BD \perp AC$. BM – медиана треугольника ABC . Линейным углом для двугранного угла $DACB$ является угол

- а) $\angle DAB$; б) $\angle DCB$; в) $\angle DMC$; г) $\angle DAC$.

4. Пирамида $DABC$ правильная. O – центр основания ABC , OK – радиус окружности вписанной в основание. Линейным для двугранного угла при основании является угол а) $\angle DAO$; б) $\angle DCO$; в) $\angle DAC$; г) $\angle DKO$.

5. Через вершину A параллелограмма $ABCD$ проведён к его плоскости перпендикуляр AM . Линейным углом между плоскостями $MAД$ и $MAВ$ является угол а) $\angle MDA$; б) $\angle DAB$; в) $\angle MBA$; г) $\angle MAD$.

6. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ прямоугольный параллелепипед в основании которого лежит квадрат $ABCD$. Боковая грань $AA_1 B_1 B$ и диагональное сечение $BB_1 D_1 D$ образуют угол равный а) 30° ; б) 45° ; в) 60° ; г) 135° .

7. В треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$, $MO \parallel BC$. DO – перпендикуляр к

плоскости ABC . Линейным углом между плоскостями ABC и DAC является угол а) DAO ; б) DMO ; в) DCO ; г) DAC .

8. Катет AC прямоугольного треугольника ABC у которого $\angle C = 90^\circ$ лежит в плоскости α . $BD \perp \alpha$. Линейным углом двугранного, образованного плоскостью α и плоскостью ABC , является угол

а) ACD ; б) ACB ; в) ABD ; г) ABC .

9. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ - куб. Тангенс угла образованного основанием $ABCD$ и плоскостью AB_1C равен

а) $\sqrt{2}$; б) $\frac{1}{\sqrt{2}}$; в) $\sqrt{3}$; г) $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

10. $DAVC$ – треугольная пирамида, $AE \perp DC$ и $BE \perp DC$. Линейным углом для двугранного $ВДСА$ является угол

а) ADV ; б) ACV ; в) EAV ; г) AEC .

11. $MAVC$ – пирамида, $MA \perp ABC$. Основание ABC – равнобедренный треугольник, $AC = AB$. AK – медиана этого треугольника.

Линейным углом для двугранного $ВДСА$ является угол

а) MKA ; б) KMA ; в) MVA ; г) MCA

Вариант 2

1. Плоскости α и β пересекаются по прямой s . Точка, лежащая в плоскости β , удалена от плоскости α на 3 см, а от прямой s – на 6 см. Угол между α и β равен а) 30° ; б) 45° ; в) 60° ; г) 150° .

2. Прямая MB перпендикулярна сторонам AB и BC треугольника ABC и не лежит в его плоскости. Перпендикулярными являются плоскости а) MAC и ABC ; б) MAV и ABC ; в) MAC и MBC ; г) MBC и MAC .

3. Равнобедренные треугольники ABC и ABD имеют общее основание AB , причем $CD \perp ABC$. CK – медиана треугольника ABC . Линейным углом для двугранного угла $CAVD$ является угол

а) DAV ; б) DVC ; в) DAC ; г) CKD .

4. Пирамида $KABC$ правильная. O – центр основания ABC , OH – радиус окружности вписанной в основание. Линейным для двугранного угла при основании является угол а) KHO ; б) KAO ; в) KCO ; г) NKO .

5. Через вершину B треугольника ABC проведён к его плоскости перпендикуляр BK . Линейным углом между плоскостями $СКВ$ и AKB является угол а) KCA ; б) KAC ; в) $СВА$; г) $ВСА$.

6. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ - куб. Боковая грань AA_1B_1B и диагональное сечение BB_1D_1D образуют угол равный а) 30° ; б) 45° ; в) 60° ; г) 135° .

7. $ABCD$ – прямоугольная трапеция у которой $\angle ABC = 90^\circ$. DK – перпендикуляр к плоскости трапеции. Линейным углом между плоскостью трапеции $ABCD$ и плоскостью KAB является угол

а) KAB ; б) KVD ; в) KAD ; г) AKD .

8. Катет AB прямоугольного треугольника ABC у которого $\angle A = 90^\circ$ лежит в плоскости α . $CH \perp \alpha$. Линейным углом двугранного,

образованного плоскостью α и плоскостью ABC, является угол

- а) САН; б) СВН; в) САВ; г) СВА.

9. ABCDA₁B₁C₁D₁ - куб. Тангенс угла образованного основанием ABCD и плоскостью BC₁D равен

- а) $\sqrt{2}$; б) $\frac{1}{\sqrt{2}}$; в) $\sqrt{3}$; г) $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

10. МАВС – треугольная пирамида, BK \perp MA и СК \perp MA. Линейным углом для двугранного САМВ является угол

- а) САВ; б) СКМ; в) ВКА; г) СКВ.

11. КАВС – пирамида, КС \perp ABC. Основание ABC – равнобедренный треугольник, AC = BC. CM – медиана этого треугольника. Линейным углом для двугранного КАВС является угол

- а) КАС; б) КМС; в) МКС; г) КВС.

Раздел 4. Координаты и векторы

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание №4.

Вариант 1

1. Даны точки A(5; 0; 2), B(4; -3; 2),

C(0; 0; 1), D(2; -4; -4). Найдите:

а) координаты векторов \vec{AB} и \vec{CD} ;

б) координаты векторов $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$,
 $\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$, $\vec{c} = \frac{1}{3}\vec{AB}$;

в) длины векторов \vec{a} и \vec{b} ;

г) скалярное произведение векторов \vec{AB} и \vec{CD} , \vec{a} и \vec{b} .

2. Вершины треугольника KMN имеют координаты K(-2; 3; -2), M(8; 1; 2), N(2; -3; 0). Найдите:

а) координаты середины стороны KM;

б) длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);

в) вычислите косинус угла M и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

Вариант 2

1. Даны точки A(5; -5; 0), B(-2; 1; -3),

C(0; 3; 1), D(1; 3; -4). Найдите:

а) координаты векторов \vec{AB} и \vec{CD} ;

б) координаты векторов $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$,
 $\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$, $\vec{c} = \frac{1}{3}\vec{AB}$;

в) длины векторов \vec{a} и \vec{b} ;

г) скалярное произведение векторов \vec{AB} и \vec{CD} , \vec{a} и \vec{b} .

2. Вершины треугольника KMN имеют координаты K(8; 3; 5), M(14; 1;0), N(12; -5; 0). Найдите:

- координаты середины стороны KM;
- длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);
- вычислите косинус угла M и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

Раздел 5. Начала математического анализа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание №5.

«Применение производной к исследованию функций»

1. Найдите стационарные точки функции

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

2. Найдите экстремумы функции:

$$f(x) = x^3 - x^2 + x + 3;$$

3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции

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

4. Постройте график функции

$$f(x) = x^3 - x^2 + x + 3 \text{ на отрезке } [-5;5]$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 + x + 3$ на отрезке $[-5;5]$

Раздел 6. Корни, степени и логарифмы

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание №6

«Корни, степени»

Вариант 1

1. Вычислите: $\sqrt[3]{-0,3} \cdot \sqrt[3]{-0,09}$

1) 0,027; 2) 0,03; 3) -0,3; 4) 0,3.

2. Упростите выражение: $1,4 a^{\frac{1}{7}} : 2 a^{\frac{8}{7}}$

1) $0,7 a^{-1}$; 2) $2,8 a^{\frac{9}{7}}$; 3) $0,7 a^{\frac{1}{8}}$; 4) $7 a^{\frac{1}{8}}$.

3. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[24]{2^{36}}}{\sqrt{2}}$

1) $\sqrt[24]{2^{35}}$; 2) 2; 3) $\sqrt{2}$; 4) $\sqrt[22]{2^{35}}$.

4. Преобразуйте выражение $\frac{y^{\frac{6}{7}} \cdot (y^{-\frac{1}{2}})^2}{(y^{\frac{4}{7}})^{-3}}$ к виду $\sqrt[n]{y^m}$
- 1) $\sqrt[7]{y^{17}}$; 2) $\sqrt[7]{y^{-11}}$; 3) $\sqrt[7]{y^{11}}$; 4) $\sqrt[7]{y^{-13}}$.
5. Вычислите $\sqrt[5]{243m^5} + \sqrt[4]{16m^4} - \sqrt{36m^2}$ при $m = -\frac{1}{7}$.
6. Решите уравнение $\sqrt{x+16} = x-4$.
7. Сократите дробь $\frac{a-16a^{\frac{1}{2}}}{5a^{\frac{1}{4}}+20}$
8. Упростите $\left(\frac{b^{0,5}+3}{b^{1,5}-3b} - \frac{b^{0,5}-3}{b^{1,5}+3b}\right) \cdot \frac{b-9}{b^{0,5}}$
9. Решите уравнение $\sqrt{9x^2-6x+1} = x^2 + 1$

Вариант 2.

1. Вычислите: $\sqrt[3]{125 \cdot 0,027}$
- 1) 1,5; 2) 15; 3) 0,015; 4) 0,15.
2. Упростите выражение: $a^{\frac{9}{4}} : a^{-\frac{3}{4}}$
- 1) $a^{\frac{27}{16}}$; 2) $a^{\frac{3}{2}}$; 3) a^{-3} ; 4) a^3 .
3. Найдите значение выражения $(\sqrt[18]{4^3 \cdot 27^2})^3$
- 1) 8; 2) 18; 3) 6; 4) 144.
4. Преобразуйте выражение $\frac{x^{\frac{7}{5}} \cdot (y^{\frac{2}{3}})^2}{(x^{\frac{3}{20}})^2 \cdot y^{\frac{7}{30}}}$ к виду $\sqrt[n]{(xy)^m}$
- 1) $\sqrt[11]{(xy)^{10}}$; 2) $\sqrt[30]{(xy)^{11}}$; 3) $\sqrt[30]{(xy)^{47}}$; 4) $\sqrt[10]{(xy)^{11}}$.
5. Вычислите $\sqrt[4]{625c^4} - \sqrt[5]{32c^5} + \sqrt{36c^2}$ при $c = -\frac{1}{13}$.
6. Решите уравнение $\sqrt{x+9} = x-3$.
7. Сократите дробь $\frac{a^{\frac{4}{5}} - b^{\frac{4}{5}}}{a^{\frac{2}{5}} - b^{\frac{2}{5}}}$
8. Упростите $\left(\frac{3}{a-3a^{0,5}} - \frac{a^{1,5}}{a^2-9a}\right) : \frac{3a^{0,5}+9-a}{a^{0,5}+3}$
9. Решите уравнение $\sqrt{4x^2-4x+1} = x^2 + 2$

«Логарифмы»

Вариант 1

- 1) $\log_{\frac{1}{3}} 9 \log_2 4 : \log_8 \frac{1}{8}$
- 2) $\log_2 x = \log_2 19 - \log_2 38 + \log_2 3$
- 3) $(\log_3 2 + 3 \log_3 0.25) : (\log_3 28 - \log_3 7)$
- 4) $\log_3 81 \sqrt[4]{a^7 b^5 c}$
- 5) $9^{\log_3 4} + \log_{\sqrt{6}} 3 \log_3 36$
- 6) $\lg 2 = a, \lg 3 = b$. найти $\log_4 12$

Вариант 2

- 1) $3\sqrt{3} : \log_{\frac{1}{7}} 7 \log_5 \sqrt{5}$
- 2) $\log_{0.2} x = \log_{0.2} 93 + \log_{0.2} 4 - \log_{0.2} 31$
- 4) $\log_6 36 \left(\frac{a^5}{\sqrt[7]{b}}\right)^{-0.2}$
- 3) $\left(\frac{1}{2} \log_3 64 - 2 \log_3 2\right) : (\log_3 2 + \log_3 1)$
- 5) $\log_3 8 \log_2 27 - 3^{\log_9 25}$
- 6) $\lg 2 = a, \lg 3 = b$. найти $\log_6 18$

Раздел 7. Уравнения и неравенства.

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание №7.

«Показательные уравнения»

Вариант 1.

1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения $2^x = 8\sqrt{2}$
- 1) (0;1); 2) (1;2); 3) (2;3); 4) (3;4).

2. Укажите интервал, которому принадлежит решение уравнения $8^{-1} \cdot 2^{x+3} = 4$

- 1) [-2; 2]; 2) (-6; 1]; 3) (2; 4); 4) (3; 6).

3. Найдите корень уравнения, а если их несколько, то их среднее арифметическое

$$\left(\frac{7}{3}\right)^{x^2+2x-15} = (49\sqrt{3})^0$$

4. Решите уравнение : $49^x + 2 \cdot 7^{x+1} - 15 = 0$.

5. Найдите корни уравнения $3^{2x+1} - 4 \cdot 3^{x+1} + 9 = 0$. Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.

Вариант 2.

1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения $3^x = 9\sqrt{3}$
- 1) (0;1); 2) (1;2); 3) (2;3); 4) (3;4).

2. Укажите интервал, которому принадлежит решение уравнения $81 \cdot 3^x = \frac{1}{9}$

- 1) (-2; 4); 2) (-6; -4); 3) (2; 4); 4) (-8; -5].

3. Найдите корень уравнения, а если их несколько, то их произведение

$$\left(1\frac{2}{5}\right)^{(x-1)(x+2)} = (3,4\sqrt{2})^0.$$

4. Решите уравнение: $9^x + 2 \cdot 3^{x+1} - 7 = 0$.

5. Решите уравнения $5^{2x-1} + 5^{x+1} = 250$. Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.

«Логарифмические уравнения»

Вариант 1

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

a)3; б)4; в)1; г)–2

2. $\log_3^2 x - \log_3 x = 2$

a) $\frac{1}{9}$; б)3; в)9; $\frac{1}{3}$; г)3; $\frac{1}{9}$

3. $\log_2(x-5) + \log_2(x+2) = \log_2 18$

a)–4;7; б)4;–7; в)–4; г)7

4. $\log_5(3x-1) + \log_5(3x-5) = 1$

a)0;–2 б)2; в)0;2; г)–2

Вариант 2

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

a)1; б)4; в)3; г)–4

2. $\log_{0,5}^2 x - \log_{0,5} x = 6$

a) $\frac{1}{4}$; б)8; $\frac{1}{4}$; в)8; г) $\frac{1}{8}$;4

3. $\log_3(x-1) + \log_3(x-2) = \log_3 2$

a)3; б)0;–3; в)0;3; г)–3

4. $\log_2(2x-2) + \log_2(x-1) = 3$

a)1;–3 б)3;–1; в)3; г)1

Раздел 8. Многогранники, площади их поверхностей и объёмы

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание №8.

«Аксиомы стереометрии и следствия из них»

Вариант 1.

1. Плоскость, притом только одна, проходит через

- а) любые три точки;
 - б) любые три точки лежащие на одной прямой;
 - в) любые три точки не лежащие на одной прямой.
2. Плоскость, притом только одна, проходит через
- а) две пересекающиеся прямые;
 - б) одну прямую;
 - в) две скрещивающиеся прямые.
3. Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая
- а) пересекает плоскость;
 - б) лежит в плоскости;
 - в) параллельна плоскости.
4. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскости $D_1 B_1 V$ и $B_1 A_1 D_1$
- а) не пересекаются ;
 - б) пересекаются по прямой $A_1 B$;
 - в) пересекаются по прямой $B_1 D_1$.
5. Точка M лежит вне плоскости четырехугольника $ABCD$. Плоскости MAV и MBC пересекаются по прямой
- а) MA ;
 - б) MB ;
 - в) MC ;
 - г) AB .
6. На рисунке 3 прямая ME и плоскость ABC
- а) не пересекаются;
 - б) пересекаются в точке E ;
 - в) пересекаются в точке B ;
 - г) пересекаются в точке K .
7. На рисунке 3 прямая KE пересекает плоскость ABC в точке лежащей на прямой
- а) AB ; б) AC ; в) BC
8. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости, следовательно
- а) какие-то три из них лежат на одной прямой;
 - б) никакие из трех данных точек не лежат на одной прямой;
 - в) прямые AB и CD пересекаются.
9. Какое из следующих утверждений верно?
- а) любые четыре точки лежат в одной плоскости;
 - б) любые три точки не лежат в одной плоскости;
 - в) любые четыре точки не лежат в одной плоскости;
 - г) через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна.
10. Сколько общих точек могут иметь две различные плоскости?
- а) 2; б) 3; в) несколько; г) бесконечно много или ни одной
11. Точки A, B, C лежат на одной прямой, точка D не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?
- а) 2; б) 3; в) 1; г) бесконечно много.
12. Если три точки не лежат на одной прямой, то положение плоскости

в пространстве они:

- а) не определяют в любом случае;
- б) определяют, но при дополнительных условиях;
- в) определяют в любом случае;
- г) ничего сказать нельзя.

13. Выберите верное утверждение.

- а) Если одна точка прямой лежит в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;
- б) через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна;
- в) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя;
- г) любые две плоскости не имеют общих точек.

14. Назовите общую прямую плоскостей AFD и DEF .

- а) AD ; б) DE ; в) DF ; г) AF .

15. Какую из перечисленных плоскостей пересекает прямая EF (рис.4)?

- а) ABC ; б) AA_1D ; в) BB_1C_1 ; г) AEF .

16. Через точку M , не лежащую на прямой a , провели прямые, пересекающие прямую a . Тогда:

- а) эти прямые не лежат в одной плоскости;
- б) эти прямые лежат в одной плоскости;
- в) часть прямых лежит в плоскости, а часть - нет;
- г) все прямые совпадают с прямой a .

17. Прямая a лежит в плоскости α и пересекает плоскость β . Каково взаимное расположение плоскостей α и β ?

- а) они совпадают;
- б) имеют только одну общую точку;
- в) не пересекаются;
- г) пересекаются по некоторой прямой.

18. Точки A, B, C не лежат на одной прямой. $M \in AB$; $K \in AC$; $X \in MK$. Выберите верное утверждение.

- а) $X \in AB$; б) $X \in AC$; в) $X \in ABC$; г) точки X и M совпадают.

Вариант 2.

1. Плоскость, притом только одна, проходит через

- а) прямую;
- б) прямую и не лежащую на ней точку;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

2. Плоскость, притом только одна, проходит через

- а) две скрещивающиеся прямые;
- б) две параллельные прямые;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

3. Если прямая и плоскость имеют только одну общую точку, то прямая

- а) пересекает плоскость;
- б) лежит в плоскости;
- в) параллельна плоскости.

4. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскости ACC_1 и $B_1 C_1 C$ пересекаются по прямой
- а) AC ; б) BC ; в) CC_1 .
5. Параллелограмм $ABCD$ и треугольник DKC не лежат в одной плоскости. Плоскости ADK и DKC пересекаются по прямой
- а) AD ; б) DK ; в) KC ; г) AK .
6. На рисунке 3 прямая MK и плоскость ABC
- а) не пересекаются; б) пересекаются в точке A ;
 в) пересекаются в точке M ; г) пересекаются в точке C .
7. На рисунке 3 прямая MP пересекает плоскость ABC в точке лежащей на прямой
- а) AB ; б) BC ; в) AC .
8. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости, следовательно
- а) какие-то три из них лежат на одной прямой;
 б) никакие из трех данных точек не лежат на одной прямой;
 в) прямые AB и CD пересекаются.
9. Что можно сказать о взаимном расположении двух плоскостей, которые имеют три общие точки, не лежащие на одной прямой?
- а) Пересекаются; б) ничего сказать нельзя; в) не пересекаются; г) совпадают;
10. Какое из следующих утверждений верно?
- а) Если две точки окружности лежат в плоскости, то вся окружность лежит в этой плоскости;
 б) любые две плоскости имеют только одну общую точку;
 в) через две точки проходит плоскость и притом только одна;
 г) прямая лежит в плоскости данного треугольника, если она пересекает две прямые, содержащие стороны треугольника.
11. Могут ли две различные плоскости иметь только две общие точки?
- а) Никогда;
 б) могут, но при дополнительных условиях;
 в) всегда имеют;
 г) нельзя ответить на вопрос;
12. Точки K, L, M лежат на одной прямой, точка N не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?
- а) 1; б) 2; в) 3; г) бесконечно много.
13. Выберите верное утверждение.
- а) Через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна;
 б) если две точки прямой лежат в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;
 в) через прямую и точку, лежащую на ней, проходит плоскость, и притом только одна;
 г) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя.
14. Назовите общую прямую плоскостей PBM и MAV .

а) PM ; б) AB ; в) PB ; г) BM .

16. Две плоскости пересекаются по прямой c . Точка M лежит только в одной из плоскостей. Что можно сказать о взаимном положении точки M и прямой c ?

а) Никакого вывода сделать нельзя; б) точка M лежит на прямой c ;
в) прямая c не проходит через точку M ; г) другой ответ.

17. Прямые a и b пересекаются в точке M . Прямая c , не проходящая через точку M , пересекает прямые a и b . Что можно сказать о взаимном положении прямых a , b и c ?

а) Все прямые лежат в разных плоскостях;
б) все прямые лежат в одной плоскости;
в) ничего сказать нельзя;
г) прямая c совпадает с одной из прямых: или с a , или с b .

18. Прямые a и b пересекаются в точке O . $A \in a$, $B \in b$, $Y \in AB$. Выберите верное утверждение.

а) Точки O и Y не лежат в одной плоскости;
б) прямые a , b и точка Y лежат в одной плоскости;
в) точки O и Y совпадают;
г) точки Y и A совпадают.

Раздел 9. Тела вращения, площади их поверхностей и объёмы

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание №9.

Вариант 1.

1. Какое из следующих утверждений верно?

а) Две прямые перпендикулярные третьей перпендикулярны между собой;

б) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна хотя бы одной прямой, лежащей в этой плоскости;

в) две прямые, перпендикулярные к плоскости, перпендикулярны между собой;

г) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.

2. Две скрещивающиеся прямые взаимно перпендикулярны. Чему равен угол между ними?

а) 90° ; б) 0° ; в) 180° ; г) 45°

3. Через вершину квадрата $ABCD$ проведена прямая BM , перпендикулярная его плоскости. Какое из следующих утверждений неверно?

а) $MD \perp CD$; б) $MB \perp BC$; в) $MA \perp AD$; г) $MB \perp AC$.

4. Дан правильный треугольник ABC со стороной, равной 3. Точка O – центр треугольника, OM – перпендикуляр к его плоскости, $OM = 1$. Найдите

расстояния от точки M до вершин треугольника.

а) $\sqrt{2}$; б) $\sqrt{3}$; в) 3; г) 2.

5. Прямая m перпендикулярна к прямым a и b , лежащим в плоскости α , но m не перпендикулярна к плоскости α . Выясните взаимное расположение прямых a и b .

а) параллельны; б) пересекаются; в) скрещиваются; г) определить нельзя.

6. Отрезок AB , равный 5 см, не имеет общих точек с плоскостью α . Прямые AC и BD , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках C и D соответственно. Найдите BD , если $CD = 3$ см, $AC = 17$ см, $BD < AC$.

а) 12 см; б) 13 см; в) 21 см; г) 10 см.

7. В тетраэдре $DABCD \perp AC$, $AD \perp AB$, $DC \perp BC$. Тогда прямая BC и плоскость ADC : а) параллельны; б) прямая BC лежит в плоскости; в) прямая BC пересекает плоскость, но не перпендикулярна к плоскости; г) перпендикулярны.

8. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его вершин – 6 см. Найдите диагональ квадрата.

а) $2\sqrt{5}$ см; б) 5 см; в) $5\sqrt{2}$ см; г) $2\sqrt{3}$ см.

9. В треугольнике $ABC \angle C = 90^\circ$. Точка D не лежит в плоскости ABC , причем $DC \perp AC$. Плоскости DCB перпендикулярна прямая

а) AB ; б) AC ; в) AD ; г) определить нельзя.

12. Точка K не лежит в плоскости ромба $ABCD$. Известно, что $KB \perp AB$, $KB \perp BD$. Плоскости KBD перпендикулярна прямая

а) AB ; б) AD ; в) AC ; г) AK .

Вариант 2.

1. Какое из следующих утверждений неверно?

а) Если прямая перпендикулярна к двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости;

б) если прямая перпендикулярна к плоскости, то она ее пересекает;

в) если две плоскости перпендикулярны к прямой, то они параллельны;

г) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они параллельны;

2. Если одна из двух скрещивающихся прямых перпендикулярна к плоскости, то будет ли перпендикулярна к этой плоскости вторая прямая?

а) Да; б) да, но при определенных условиях; в) определить нельзя; г) нет.

3. $ABCD$ – квадрат со стороной, равной $\sqrt{2}$, O – точка пересечения его диагоналей, OE – перпендикуляр к плоскости ABC , $OE = \sqrt{3}$. Найдите расстояние от точки E до вершин квадрата.

а) 3; б) 4; в) 1; г) 2.

4. Через вершину квадрата $ABCD$ проведена прямая BK , перпендикулярная его плоскости. Какое из следующих утверждений неверно?

а) $KD \perp CD$; б) $KB \perp BC$; в) $KA \perp AD$; г) $KB \perp AC$.

5. Прямая a перпендикулярна к прямым c и b , лежащим в плоскости α , прямая a перпендикулярна к плоскости α . Выясните взаимное расположение прямых c и b .

а) только параллельны; б) только пересекаются; в) параллельны или пересекаются; г) определить нельзя.

6. Отрезок MN не имеет общих точек с плоскостью α . Прямые MK и HT , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках K и T соответственно. Найдите MN , если $KT = 3\text{ см}$, $MK = 2\text{ см}$, $HT = 6\text{ см}$.

а) $\sqrt{7}$ см; б) 7 см; в) 5 см; г) 3 см.

7. Точка E не принадлежит плоскости прямоугольника $ABCD$. $BE \perp AB$, $BE \perp BC$. Тогда прямая CD и плоскость BCE :

а) параллельны; б) перпендикулярны; в) определить их взаимное расположение нельзя; г) прямая лежит в плоскости.

8. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его сторон – 6 см. Найдите диагональ квадрата.

а) $2\sqrt{5}$ см; б) $5\sqrt{2}$ см; в) 5 см; г) $4\sqrt{5}$ см.

9. $ABCD$ – квадрат. Вне его плоскости выбрана точка K , причем $KA \perp AB$. Плоскости AKD перпендикулярна прямая

а) DC ; б) KC ; в) BK ; г) BC .

10. В треугольнике ABC $\angle A = 90^\circ$, AH – высота треугольника. Вне плоскости ABC выбрана точка D , причем $DB \perp BC$, $DB \perp AB$. Плоскости DBC перпендикулярна прямая

а) AD ; б) AB ; в) AH ; г) AC .

Раздел 10. Комбинаторика, элементы теории вероятностей и математической статистики

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК7 ОК9
----------------------------------	--

Задание №10.

«Комбинаторика»

Вариант 1.

- Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
1) 30 2) 100 3) 120 4) 5
- В классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?
1) 128 2) 35960 3) 36 4) 46788
- Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых

2.2. Задания для оценки освоения учебного предмета

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена с оценкой по учебному предмету

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа. Комплексные числа.
3. Нахождение приближённых значений величин и погрешностей вычислений.
4. Корень n -ой степени.
5. Иррациональные уравнения.
6. Логарифм числа.
7. Правила действий с логарифмами.
8. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию.
9. Показательные уравнения.
10. Логарифмические уравнения.
11. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии.
12. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
13. Параллельность прямой и плоскости.
14. Параллельность плоскостей.
15. Свойства параллельных плоскостей.
16. Перпендикулярность прямой и плоскости.
17. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
18. Теорема о трёх перпендикулярах.
19. Двугранный угол.
20. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.
21. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.
22. Основные понятия комбинаторики.
23. Свойства сочетаний.
24. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
25. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число.
26. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по направлениям.
27. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.
28. Простейшие задачи в координатах
29. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
30. Уравнение окружности, сферы, плоскости.

Типовое задание на промежуточную аттестацию

Экзамен проходит в форме письменной контрольной работы.

Инструкция

Прочитайте внимательно вопросы задания. Начинайте решение на черновике с легко выполнимых для вас заданий. Внимательно проверьте решенное задание, после чего приступите к записи решения в чистовой бланк. Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Вариант 1

1. Вычислите $-15 \cdot 81^{\frac{1}{4}} - 19$
2. Найдите значение выражения $2 - \operatorname{tg}^2 x \cdot \cos^2 x$, если $\sin x = 0,2$
3. Решите уравнение $\cos 2x = -1$
4. Пусть $(x_0; y_0)$ – решение системы уравнений
$$\begin{cases} x + y = 6, \\ 5x - 2y = 9. \end{cases}$$
 Найдите частное x_0 и y_0 .
5. Решите неравенство
$$\frac{2 + x}{(x - 1)(x - 3)} \leq 0$$
6. Найдите значение функции $y = \frac{x - 1}{x}$ при $x = 1$
7. Найдите множество значений функции $y = 1,5 \sin x$

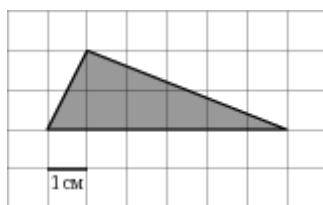
8. Найдите производную функции $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 2x + 3$

9. Укажите область определения функции $y = \sqrt{5-10x}$

10. Площадь поверхности куба 24. Найдите его объем.

11. Найдите длину вектора $\vec{c} (-3;4;0)$.

12. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см \times 1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



Вариант 2

1. Вычислите $-17 \cdot 125^{\frac{1}{3}} + 18$

2. Найдите значение выражения $2 - \operatorname{tg}^2 x \cdot \cos^2 x$, если $\sin x = 0,1$

3. Решите уравнение $\sin 2x = -1$

4. Пусть $(x_0; y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} x + 5y = 7, \\ 3x + 2y = -5. \end{cases}$

Найдите произведение x_0 и y_0 .

5. Решите неравенство $\frac{(x-2)(x+3)}{1+x} \geq 0$

6. Найдите значение функции $y = \frac{x}{\sqrt{x}}$ при $x = 4$

7. Найдите множество значений функции $y = 2 \sin x$

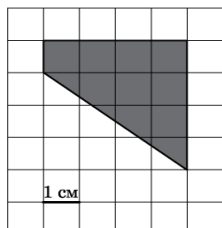
8. Найдите производную функции $y = 11 - 2 \cos x$

9. Укажите область определения функции $y = \sqrt[6]{2x-6}$

10. Площадь поверхности куба 294. Найдите его объем.

11. Найдите длину вектора $\vec{a}(5;9;0)$.

12. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена трапеция (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.



Условия выполнения заданий

Вариант задания для обучающегося в виде письменного задания.

Выполненное задание представляется и оценивается преподавателем: письменно

Оборудование: рабочие места обучающихся.

Таблица - Критерии оценки выполнения задания

Коды общих и проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да /нет)
1	2	3
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Демонстрация интереса к будущей профессии в процессе освоения образовательной программы, участия в научно-исследовательской работе, олимпиадах, фестивалях, конференциях	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области организации процесса.	
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	Оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективный поиск, ввод и использование необходимой информации для выполнения профессиональных задач	

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, проявление толерантности в коллективе	
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	Планирование обучающимся повышения квалификационного уровня	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	

3.СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

Результаты освоения	Текущий контроль				Промежуточная аттестация по УД		
	Тестирование Текст с открытым ответом	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Проверочные работы	Ход выполнения задания	Подготовленный продукт Осуществленный процесс	Устное обоснование результатов работы
1	2	3	4	5	6	7	8
Уметь							
У 1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и	+	+		+	+		+

относительная); сравнивать числовые выражения							
У 2. находить значения корня, степени, логарифма на основе определения, используя при необходимос ти инструмента льные средства; пользоваться приближенно й оценкой при практических расчетах; выполнять преобразован ия выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов	+	+		+	+		+
У 3. решать иррациональ ные, показательны е, логарифмиче ские, уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным;	+	+		+	+		+
У 4. решать простейшие комбинаторн	+	+		+	+		+

ые задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;							
У 5. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении.	+	+		+	+		+
З 1. значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;	+	+		+	+		+
З 2. широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	+	+		+	+		+
З 3. значение практики и вопросов,	+	+		+	+		+

возникающи х в самой математике для формирован ия и развития математичес кой науки;							
3 4. Историю развития понятия числа, создания математиче ского анализа, возникнове ния и развития геометрии;	+	+		+	+		+
3 5. универсаль ный характер законов логики математиче ских рассуждени й, их применимо сть во всех областях человеческ ой деятельнос ти.	+	+		+	+		+

Лист актуализации

ОДОБРЕНО предметно-цикловой комиссией №__
Протокол № от «__» ____ 20 г. Председатель ПЦК _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

ОДОБРЕНО предметно-цикловой комиссией №__
Протокол № от «__» ____ 20 г. Председатель ПЦК _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

ОДОБРЕНО предметно-цикловой комиссией №__
Протокол № от «__» ____ 20 г. Председатель ПЦК _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)