

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

**Ожерельевский ж.д. колледж – филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор филиала  
\_\_\_\_\_/В.А. Максимов/  
«13» мая 2022г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине  
**ОУД.05 МАТЕМАТИКА**

*для специальности*

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте**  
**(железнодорожном транспорте)**

Квалификация Техник

Форма обучения - очная

Кашира  
2022

Рассмотрено на заседании ЦК  
математических и общих  
естественнонаучных дисциплин.  
Протокол №7 от «28» марта 2022 г.  
Председатель ЦК \_\_\_\_\_/Пыльченкова Е.И./

Фонд оценочных средств разработан на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 413 от 17.05.2012г. (с изменениями и дополнениями), в соответствии с Методическими рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования (письмо Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Минпросвещения России от 14.04.2021 № 05-401) и рабочей программы учебной дисциплины ОУД.05 «Математика».

**Разработчики ФОС:**

Иванова Н.Н., преподаватель Ожерельевского ж.д. колледжа - филиала ПГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>39</b>

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОУД.05 Математика обучающийся должен обладать следующими личностными, метапредметными и предметными результатами освоения основной образовательной программы, предусмотренные ФГОС СОО и ФГОС СПО специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Объектами контроля и оценки являются личностные, метапредметные и предметные результатов освоения основной образовательной программы:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
Л1	российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
Л2	гражданскую позицию как 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 гуманистические и демократические ценности;
Л3	готовность к служению Отечеству, его защите;
Л4	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
Л5	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
Л6	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
Л7	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
Л8	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
Л9	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;
Л10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
Л11	принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
Л12	бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

<b>Л13</b>	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
<b>Л14</b>	сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
<b>Л15</b>	ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.
<b>М1</b>	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
<b>М2</b>	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
<b>М3</b>	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;
<b>М4</b>	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
<b>М5</b>	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
<b>М6</b>	умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
<b>М7</b>	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
<b>М8</b>	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
<b>М9</b>	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
<b>П1</b>	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
<b>П2</b>	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
<b>П3</b>	владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
<b>П4</b>	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных

	программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
<b>П5</b>	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
<b>П6</b>	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
<b>П7</b>	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
<b>П8</b>	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ**

В результате текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих личностных, метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы:

<b>Результаты обучения: личностные, метапредметные и предметные</b>	<b>Форма контроля и оценивания</b>
Л1-российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);	-устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - практическое занятие; -контрольная работа;
Л2-гражданская позиция как 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 гуманистические и демократические ценности;	-подготовка сообщения, выступления; -подготовка индивидуальных проектов, - дифференцированный зачет;
Л3-готовность к служению Отечеству, его защите;	- экзамен
Л4-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;	
Л5-сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к	

самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;	
Л6-толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	
Л7-навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	
Л8-нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;	
Л9- 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;	
Л10-эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;	
Л11-принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;	
Л12-бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;	
Л13-осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	
Л14-сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;	
Л15-ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.	
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; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - практическое занятие; -контрольная работа; -подготовка сообщения, выступления;
М2-умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	-подготовка индивидуальных проектов,

<p>М3-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;</p>	<p>- дифференцированный зачет - экзамен</p>
<p>М4-готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p>	
<p>М5-умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p>	
<p>М6-умение определять назначение и функции различных социальных институтов;</p>	
<p>М7-умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;</p>	
<p>М8-владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p>	
<p>М9-владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p>	
<p>П1-сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p>	<p>устный опрос; - письменный опрос; - тесты;</p>
<p>П2- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p>	<p>- практическое занятие; -контрольная работа; -подготовка сообщения, выступления;</p>
<p>П3- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>	<p>-подготовка индивидуальных проектов,</p>
<p>П4- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p>	<p>- дифференцированный зачет - экзамен</p>
<p>П5-сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p>	
<p>П6-владение основными понятиями о плоских и</p>	



пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	
П7-сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	
П8-владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена, для подготовки к которому обучающие заранее знакомятся с перечнем экзаменационных вопросов.

№ п/п	Вид задания (условное обозначение)	Критерии оценки
1	Тесты (Т)	«5» - 90-100% правильных ответов «4» - 80 -89% правильных ответов «3» - 70-79% правильных ответов «2» - менее 70% правильных ответов
2	Устный опрос (У)	За правильный ответ ставится положительная оценка
3	Расчетное задание (Р)	Положительная оценка ставится при соблюдении правильности расчетов и построении графиков.
4	Практическая работа (П)	За выполнение работы не менее 80% положительная оценка
5	Контрольная работа (К)	«5»-за 5 правильно выполненных заданий «4»-за 4 правильно выполненных задания «3»-за 3 правильно выполненных задания «2»-за менее 3 правильно выполненных заданий

## Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые Л, М, П	Форма контроля	Проверяемые Л, М, П
<b>Раздел 1. Развитие понятия о числе.</b>	Письменный опрос Контрольная работа	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3	Дифференцированный зачет, экзамен	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3
Тема 1.1. Целые и рациональные числа. Действительные числа				
<b>Раздел 2. Корни, степени, логарифмы.</b>	Устный опрос Практическое занятие № 1 Контрольная работа Письменный опрос	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П5		Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П5
Тема 2.1. Степени и корни.				
Тема 2.2. Логарифм. Логарифм числа.				
Тема 2.3. Преобразование алгебраических выражений.	Устный опрос Тест Практическое занятие № 2	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3		Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3
<b>Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве.</b>				
Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве	Письменный опрос Практическое занятие № 3 Контрольная работа Тест	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П4, П8	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П4, П8	
<b>Раздел 4. Основы тригонометрии.</b>				
Тема 4.1. Основные понятия.				
Тема 4.2. Основные тригонометрические тождества.				
Тема 4.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений.				
Тема 4.4 Тригонометрические уравнения и неравенства.	Устный опрос Практическое занятие № 4	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П8	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П8	
<b>Раздел 5. Координаты и векторы.</b>				
Тема 5.1. Векторы в пространстве	Устный опрос Практическое занятие № 5 Практическое занятие № 6	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П8	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П8	
<b>Раздел 6. Функции и графики</b>				
Тема 6.1. Функции				
Тема 6.2. Свойства функций				
Тема 6.3. Обратные функции.				

Тема 6.4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.			Экзамен	
<b>Раздел 7. Многогранники и круглые тела</b>	Письменный опрос Практическое занятие № 7 Практическое занятие № 8 Практическое занятие № 9 Тест	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, М9, П1-П3, П6		Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, М9, П1-П3, П6
Тема 7.1. Многогранники.				
Тема 7.2. Тела и поверхности вращения.				
Тема 7.3. Измерения в геометрии				
<b>Раздел 8. Начало математического анализа.</b>	Письменный опрос Практическое занятие № 10	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3		Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3
Тема 8.1. Последовательности.				
Тема 8.2. Производная.				
<b>Раздел 9. Интеграл и его применение.</b>	Письменный опрос Практическое занятие № 11	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П6		Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П6
Тема 9.1. Первообразная и интеграл.				
<b>Раздел 10. Комбинаторика.</b>	Устный опрос Практическое занятие № 12 Тест	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П7		Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П7
Тема 10.1. Комбинаторика.				
<b>Раздел 11. Элементы теории вероятности и математической статистики.</b>	Письменный опрос Тест	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П7	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3, П7	
Тема 11.1. Элементы теории вероятностей.				
Тема 11.2. Элементы математической статистики.				
<b>Раздел 12. Основы финансовой грамотности.</b>	Устный опрос Тест	Л4, Л5, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3	Л4, Л5, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П3	
Тема 12.1. Депозит.				
Тема 12.2. Кредит.				
<b>Раздел 13. Уравнения и неравенства.</b>	Письменный опрос Тест	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П4	Экзамен	Л4, Л6, М1, М3, М4, М8, П1-П4
Тема 13.1. Уравнения и системы уравнений.				
Тема 13.2. Неравенства.				
Тема 13.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.				

## 3.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### УСТНЫЙ ОПРОС

#### 1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение опроса отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

#### Основная учебная литература:

1. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2021.-463с.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – Москва: Просвещение, 2021.-287с.

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 396с.

4. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 92с.

#### Дополнительная учебная литература:

1.Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 364с.- (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-421267>

2.Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 285 с. - (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-421268>

#### Вопросы:

#### Тема 2.1. Степени и корни.

1. Дайте определение арифметического квадратного корня.

2. Дайте определение корня n – ой степени.

3. Допишите формулу:  $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} =$  .

4. Запишите показатель корня, если дано:  $\sqrt[13]{154}$  .

5. Допишите формулу:  $a^{\frac{m}{n}} =$  .

6. Извлеките корень:  $\sqrt[3]{27}$  .

7. Допишите формулу:  $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} \cdot \sqrt[n]{c} =$  .

8. Возведите в степень:  $4^4$ .
9. Допишите формулу:  $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} =$
10. Сравните:  $\sqrt{4}$  и  $\sqrt[3]{8}$
11. Вычислите:  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$ .

### **Тема 3. 1. Прямые и плоскости в пространстве.**

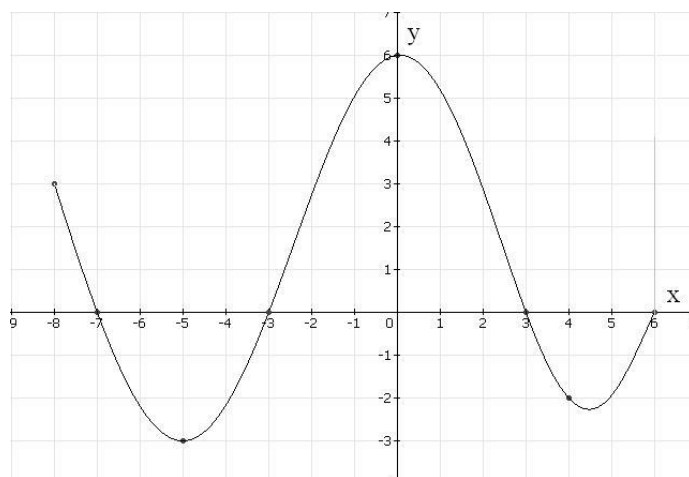
1. Что такое стереометрия?
2. Сформулируйте теорему о пересечении прямой с плоскостью.
3. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
4. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
5. Что называют расстоянием от точки до плоскости?
6. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
7. Что такое наклонная, проведенная из данной точки к плоскости? Что такое проекция наклонной?

### **Тема 5.1. Векторы в пространстве.**

1. Как называется первая координата точки в пространстве?
2. Где располагается точка  $U(0; n; k)$ ?
3. По какой формуле вычисляется расстояние между точками?
4. Координаты середины отрезка равны...
5. Направленный отрезок называется...
6. Когда векторы можно назвать равными?

### **Тема 6. 4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.**

1. Дан график функции. Определите по графику:
  - а) область определения функции;
  - б) множество значений функции;
  - в) промежутки возрастания и убывания функции;
  - г) нули функции;
  - д) промежутки знака о постоянства;
  - е) точки экстремума;
  - ж) наибольшее и наименьшее значение функции.



### **Тема 10. 1. Комбинаторика.**

1. Семь мальчиков, в число которых входят Олег и Игорь, становятся в ряд. Найдите число возможных комбинаций, если:
  - а) Олег должен находиться в конце ряда;
  - б) Олег должен находиться в начале ряда, а Игорь - в конце ряда.
2. В расписании на понедельник шесть уроков: алгебра, геометрия, биология, история, физкультура, химия. Сколькими способами можно составить расписание уроков на этот день так, чтобы два урока математики стояли рядом?
3. Найдите значение выражения:
  - а)  $\frac{15!}{14!}$
  - б)  $\frac{8!}{10!}$
  - в)  $\frac{16!}{14! \cdot 3!}$
4. На плоскости отметили 5 точек. Их обозначили латинскими буквами. Сколькими способами это можно сделать (в латинском алфавите 26 букв)?
5. Сколько существует четырехзначных чисел, кратных 10. Если цифры в числах не повторяются?
6. На плоскости отметили точку. Из нее провели 9 лучей. Сколько получилось при этом углов?
7. Сколькими способами четыре пассажира: Алексеев, Смирнов, Федоров и Харитонов – могут разместиться в девяти вагонах поезда, если:
  - а) все хотят ехать в разных вагонах;
  - б) Алексеев и Смирнов хотят ехать в одном вагоне, а Федоров и Харитонов – в других вагонах, причем различных?

### **Тема 12.1 Депозит.**

1. Какую сумму получит вкладчик через 3 года, если он поместил в банк 10000 рублей под 6,5 процентов годовых?
2. Какую сумму получим по вкладу до востребования при начальной сумме вклада 30000 рублей и годовой процентной ставке 7,4%, если снимем деньги через 9 месяцев?
3. Какую сумму необходимо поместить на срочный вклад при годовой ставке 8%, если через семь лет мы хотим получить 500000 рублей?

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНО:**

1. Под какой процент была помещена в банк сумма 10000 рублей, если через 4 года вкладчик получил 13000 рублей?
2. На какой срок (в днях) необходимо поместить в банк 15000 рублей, чтобы сумма дохода составила 5000 рублей, если процентная ставка составляет 8,4 процента годовых?

### **3. Критерии оценки устных ответов**

**Оценка «5» «отлично»** - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

**Оценка «4» «хорошо»** - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

**Оценка «3» «удовлетворительно»** - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

**Оценка «2» «неудовлетворительно»** - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

## ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС

### 1. Описание.

Письменный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение опроса отводится 15-20 минут.

При подготовке к письменному опросу обучающийся может использовать следующие источники:

1. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2021.-463с.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – Москва: Просвещение, 2021.-287с.

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 396с.

4. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 92с.

### Дополнительная учебная литература:

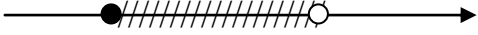
1.Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 364с.- (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-421267>

2.Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 285 с. - (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-421268>

## 2. Варианты заданий.

Письменный опрос по теме «Целые и рациональные числа. Действительные числа»:

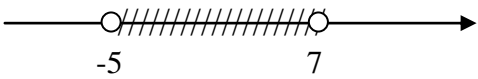
### Вариант 1.

1. Запишите *наименьшее* натуральное число.
2. Дайте определение *натуральных* чисел.
3. Дайте определение *рациональных* чисел.
4. Множество *рациональных* чисел является подмножеством... (продолжите предложение).
5. Запишите формулу *относительной* погрешности.
6. Дано комплексное число:  $z = -5 - 7i$ . Запишите *мнимую* часть числа.
7. Чему равно  $i^4$ ?
8. Запишите промежуток: 

9. Какому множеству принадлежит число  $-\frac{2}{3}$ ?

10. Изобразите кругами множества:  $N, Z, Q, I, R$ .

### Вариант 2.

1. Запишите *наименьшее* неотрицательное число.
2. Дайте определение *целых* чисел.
3. Дайте определение множества *действительных* чисел.
4. Множество *целых* чисел является подмножеством... (продолжите предложение).
5. Запишите формулу *абсолютной* погрешности.
6. Дано комплексное число:  $z = -5 - 7i$ . Запишите *действительную* часть числа.
7. Чему равно  $i^7$ ?
8. Запишите промежуток: 
9. Какому множеству принадлежит число  $\sqrt{2}$ ?
10. Изобразите кругами множества:  $N, Z, Q, I, R$ .

## 3. Критерии оценки письменных ответов

«5» «отлично» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки.

«4» «хорошо» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы.



Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

## ТЕСТЫ

### 1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

### Основная учебная литература:

1. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2021.-463с.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – Москва: Просвещение, 2021.-287с.

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 396с.

4. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 92с.

### Дополнительная учебная литература:

1.Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 364с.- (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-421267>

2.Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 285 с. - (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-421268>

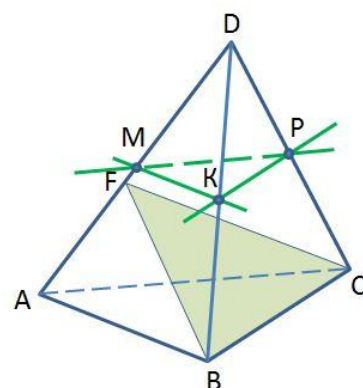
## 2. Тестовые вопросы / задания.

### Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве

#### Вариант 1.

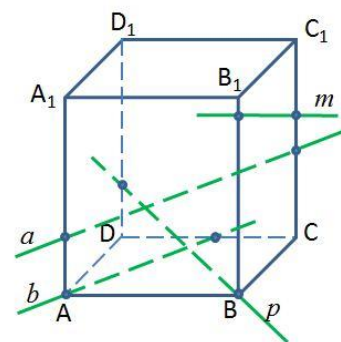
1. Точки  $M, P, K$  – середины ребер  $DA, DB, DC$  тетраэдра  $DABC$ . Назовите прямую, параллельную плоскости  $FBC$ .

- 1)  $MP$       2)  $PK$       3)  $MK$       4)  $MK$  и  $PK$



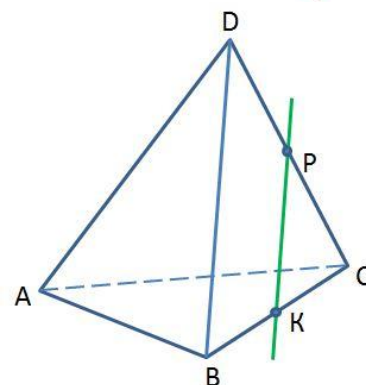
2.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – прямоугольный параллелепипед. Какая из прямых параллельна плоскости  $A_1 B_1 C_1$ ?

- 1)  $a$       2)  $b$       3)  $p$       4)  $m$



3. В тетраэдре  $DABC$   $BK = KC, DP = PC$ . Плоскости какой грани параллельна прямая  $PK$ ?

- 1)  $DAB$       2)  $DBC$       3)  $DAC$       4)  $ABC$

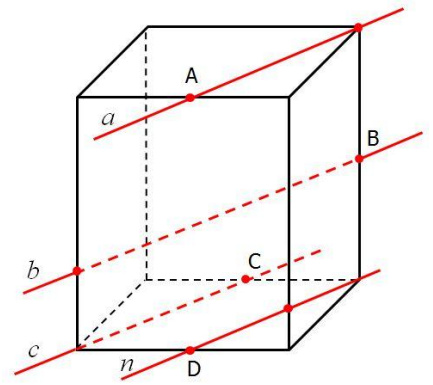


4. Выберите **верные** высказывания:

- 1) Две прямые в пространстве называются параллельными, если они не пересекаются.
- 2) Если одна из двух параллельных прямых параллельна плоскости, то другая прямая либо так же ей параллельна, либо лежит в этой плоскости.
- 3) Существует такая прямая, которая лежит в плоскости и параллельна прямой, пересекающей данную плоскость.
- 4) Скрещивающиеся прямые не имеют общих точек.

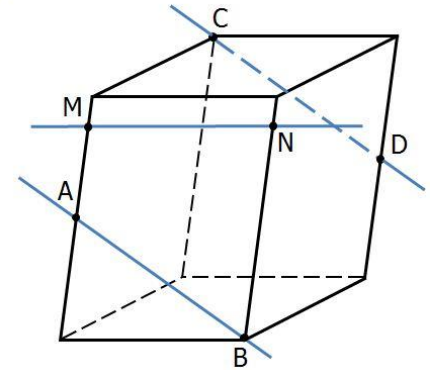
Ответ: \_\_\_\_\_

5 Точки A, B, C и D – середины ребер прямоугольного параллелепипеда. Назовите параллельные прямые.



- 1)  $a // n$
- 2)  $a // b$
- 3)  $b // c$
- 4)  $a // c$

6 Точки A и D – середины ребер параллелепипеда. Выберите **верные** высказывания:

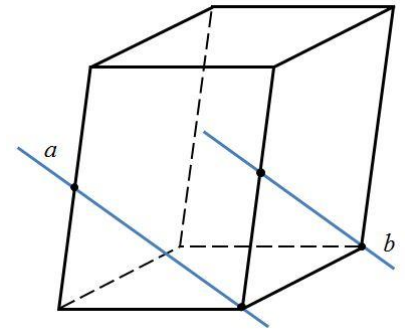


- 1) Прямые CD и MN скрещивающиеся.
- 2) Прямые AB и MN лежат в одной плоскости.
- 3) Прямые CD и MN пересекаются.
- 4) Прямые AB и CD скрещивающиеся.

Ответ: \_\_\_\_\_

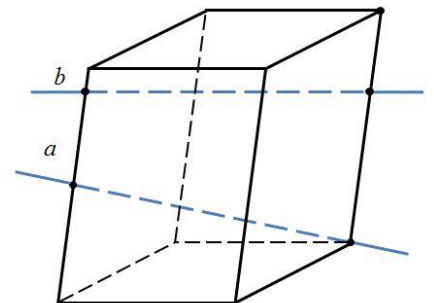
7 Определите взаимное расположение прямых.

- 1)  $a$  и  $b$  – пересекающиеся прямые
- 2)  $a$  и  $b$  – параллельные прямые
- 3)  $a$  и  $b$  – скрещивающиеся прямые



8 Определите взаимное расположение прямых.

- 1)  $a$  и  $b$  – пересекающиеся прямые
- 2)  $a$  и  $b$  – параллельные прямые
- 3)  $a$  и  $b$  – скрещивающиеся прямые



9 Треугольники ABK и ABF расположены так, что прямые AB и FK скрещиваются. Как расположены прямые АК и BF?

- 1) они параллельны
- 2) скрещиваются
- 3) пересекаются

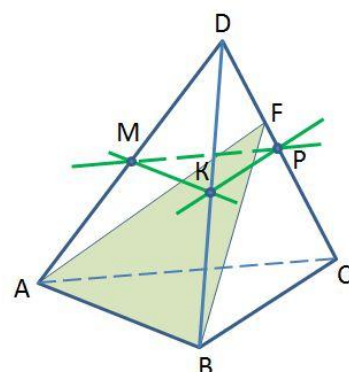
10 В тетраэдре DABC  $AB = BC = AC = 20$ ;  $DA = DB = DC = 40$ . Через середину ребра AC плоскость, параллельная AD и BC. Найдите периметр сечения.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Вариант 2.

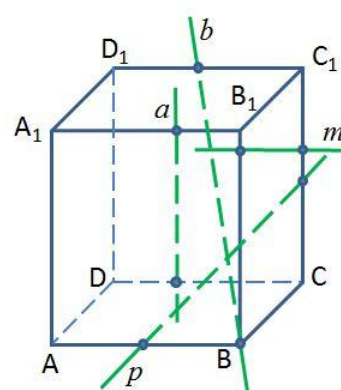
- 1 Точки  $M, P, K$  – середины ребер  $DA, DB, DC$  тетраэдра  $DABC$ . Назовите прямую, параллельную плоскости  $FAB$ .

- 1)  $MP$       2)  $PK$       3)  $MK$       4)  $MK$  и  $PK$



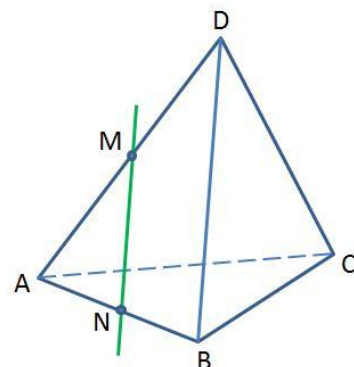
- 2  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – прямоугольный параллелепипед. Какая из прямых параллельна плоскости  $A_1 AD$ ?

- 1)  $a$       2)  $b$       3)  $p$       4)  $m$



- 3 В тетраэдре  $DABC$   $AM = MD, AN = NB$ . Плоскости какой грани параллельна прямая  $MN$ ?

- 1)  $DAB$       2)  $DBC$       3)  $DAC$       4)  $ABC$

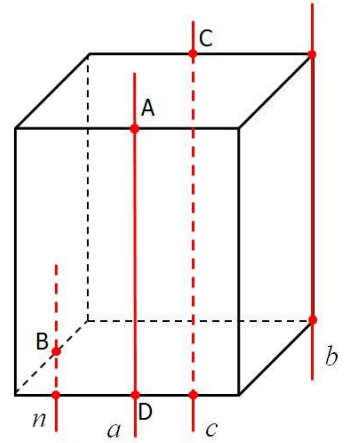


- 4 Выберите **верные** высказывания:
- 1) Параллельные прямые не имеют общих точек.
  - 2) Если прямая параллельна данной плоскости, то она параллельна любой прямой, лежащей в этой плоскости.
  - 3) Если прямая параллельна линии пересечения двух плоскостей и не принадлежит ни одной из них, то она параллельна каждой из этих плоскостей.
  - 4) Существует параллелепипед, у которого все углы граней острые.

Ответ: \_\_\_\_\_

5 Точки А, В, С и D – середины ребер прямоугольного параллелепипеда. Назовите параллельные прямые.

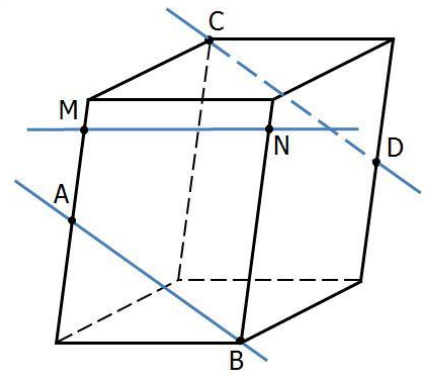
- 1)  $a // n$                       2)  $a // b$   
 3)  $b // c$                         4)  $a // c$



6 Точки А и D – середины ребер параллелепипеда. Выберите **верные** высказывания:

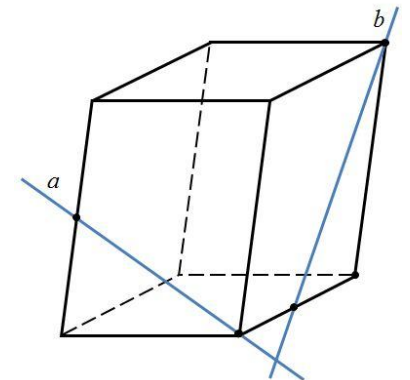
- 1) Прямые CD и MN пересекаются.  
 2) Прямые АВ и MN скрещивающиеся  
 3) Прямые АВ и CD параллельные.  
 4) Прямые АВ и MN пересекаются

Ответ: \_\_\_\_\_



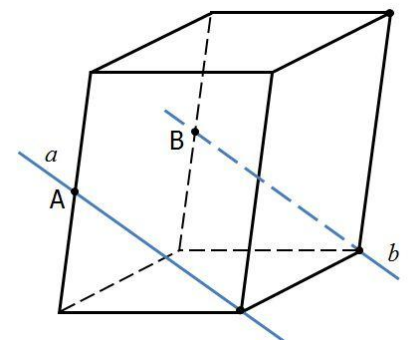
7 Определите взаимное расположение прямых.

- 1)  $a$  и  $b$  – пересекающиеся прямые  
 2)  $a$  и  $b$  – параллельные прямые  
 3)  $a$  и  $b$  – скрещивающиеся прямые



8 Точки А и В – середины ребер параллелепипеда. Определите взаимное расположение прямых.

- 1)  $a$  и  $b$  – пересекающиеся прямые  
 2)  $a$  и  $b$  – параллельные прямые  
 3)  $a$  и  $b$  – скрещивающиеся прямые



9 Два равнобедренных треугольника ABC и ABD с общим основанием AB расположены так, что точка C не лежит в плоскости ABD. Определите взаимное расположение прямых, содержащих медианы треугольников, проведенных к сторонам BC и BD.

- 1) они параллельны                      2) скрещиваются                      3) пересекаются

10 В тетраэдре DABC  $AB = BC = AC = 10$ ;  $DA = DB = DC = 20$ . Через середину ребра BC плоскость, параллельная AC и BD. Найдите периметр сечения.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Тема 4.3. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

#### Вариант 1.

1. Установите соответствия:

1) $\sin^2 x + \cos^2 x$	а) $\operatorname{tg} x$
2) $\sin x / \cos x$	б) $\cos x / \sin x$
3) $1 + \operatorname{tg}^2 x$	в) $1 + \operatorname{ctg}^2 x$
4) $\operatorname{ctg} x$	г) 1
5) $1 / \sin^2 x$	д) $1 / \cos^2 x$

Выберите правильный вариант ответа:

2. Если  $\operatorname{tg} x = 3$ , то

а)  $\operatorname{ctg} x = 1/3$

б)  $\operatorname{ctg} x = 3$

в)  $\operatorname{ctg} x = -1/3$

3. Если  $\sin x = 0,2$ , а  $\cos x = 0,4$ , то:

а)  $\operatorname{tg} x = 2$

б)  $\operatorname{tg} x = 0,5$

в)  $\operatorname{tg} x = 0,6$

4. Если  $\operatorname{tg} x = 2$ , то  $1 / \cos^2 x$  равно:

а) 3

б) 5

в)  $1/4$

5. Приведите функцию  $\sin(\pi/2 - \alpha)$ :

а)  $\sin \alpha$

б)  $-\cos \alpha$

в)  $\cos \alpha$

6. Приведите функцию  $\cos(8\pi + \alpha)$ :

а)  $\sin \alpha$

б)  $\cos \alpha$

в)  $-\sin \alpha$

7. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\alpha$ -угол первой четверти

#### Вариант 2.

1. Установите соответствия

1) $\sin^2 x + \cos^2 x$	а) $\operatorname{ctg} x$
2) $\cos x / \sin x$	б) 1
3) $1 + \operatorname{ctg}^2 x$	в) 2
4) $\operatorname{tg} x$	г) $1 / \sin^2 x$
5) $\operatorname{tg} x \operatorname{ctg} x + 1$	д) $\sin x / \cos x$

Выберите правильный вариант ответа:

2. Если  $\operatorname{ctg} x = 5$ , то

а)  $\operatorname{tg} x = -5$

б)  $\operatorname{tg} x = 1/5$

в)  $\operatorname{tg} x = 25$

3. Если  $\cos x = 0,9$ , а  $\sin x = 0,3$ , то:

а)  $\operatorname{ctg} x = 1/3$

б)  $\operatorname{ctg} x = 1,2$

в)  $\operatorname{ctg} x = 3$

4. Если  $\operatorname{ctg} x = 3$ , то  $1 / \sin^2 x$  равно:

а)  $\operatorname{tg} x = 1/9$

б)  $\operatorname{tg} x = 4$

в)  $\operatorname{ctg} x = 10$

5. Приведите функцию  $\sin(3\pi/2 + \alpha)$ :

а)  $\sin \alpha$

б)  $-\cos \alpha$

в)  $\cos \alpha$

6. Приведите функцию  $\cos(5\pi - \alpha)$ :

а)  $\sin \alpha$

б)  $-\cos \alpha$

в)  $-\sin \alpha$

7. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$  и  $\alpha$ -угол второй четверти

### 3. Эталоны ответа.

#### Тема 3.1. Прямые и плоскости в пространстве

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ. В 1	2	2	1	24	4	12	3	1	2	60
Ответ. В 2	3	4	2	13	2	34	3	2	3	30

#### Тема 4.3. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Ответ. Вариант 1	1г 2а 3д 4б 5в	а	б	б	в	б	0,6
Ответ. Вариант 2	1б 2а 3г 4д 5в	б	в	в	б	б	-0,8

#### Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### 1. Описание.

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает 10 вариантов заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 45 минут.

### 2. Варианты заданий.

Тема: «Развитие понятия о числе»

Цель: отработать навыки выполнения действий с целыми, рациональными, действительными числами

1. Вычислить:

а)  $\left(6,72 : \frac{3}{5} + 1\frac{1}{8} \cdot 0,8\right) : 1,21 - 6\frac{3}{8}$

$$b) \frac{\left(12\frac{1}{6} - 6\frac{1}{27} - 5\frac{1}{4}\right) \cdot 13,5 + 0,111}{0,02}$$

2. Представить бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной:  $1,5(2)$ .

3. Записать число в виде бесконечной десятичной дроби:  $\frac{53}{12}$

4. Округлить дробь до тысячных; до сотых; до десятых; до целых:  $57,3812$ .

5. Вычислить абсолютную и относительную погрешность числа:  $12,3 \pm 0,3$ .

6. Даны комплексные числа  $z_1 = -1 + 3i$  и  $z_2 = 4 + 5i$ . Найти:  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$

7. Вычислить:  $\frac{2+i}{2-i} - (3+4i) + \frac{4-i}{3+2i}$

### 3. Критерии оценки контрольной работы

**5» «отлично»** - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

**«4» «хорошо»** - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

**«3» «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

**«2» «неудовлетворительно»** - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

### 1. Описание.

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся использовать формулы, применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

При оценивании практического занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

**Основная учебная литература:**



1. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2021.-463с.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – Москва: Просвещение, 2021.-287с.

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 396с.

4. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 92с.

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 364с.- (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-421267>

2. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 285 с. - (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-421268>

## **2. Задания.**

### **Практическое занятие № 1**

**Тема:** «Преобразование выражений, содержащих степени»

**Цель:** отработать навыки преобразования выражений, содержащих степени.

#### **Ход работы.**

1. Запишите в виде степени двойки следующие числа:

а) 8; б)  $\frac{1}{2}$ ; в) 0,5; г)  $\sqrt{2}$ ;

2. Запишите в виде степени с рациональным показателем:

а)  $\sqrt[4]{27}$ ; б)  $\frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt{125}}$ ;

3. Упростите выражение:

1)  $\sqrt{(1-\sqrt{3})^2} - \sqrt[6]{27}$ ; 2)  $\sqrt[3]{2ab^2} \cdot \sqrt[3]{4a^2b}$ ; 3)  $\sqrt[4]{3a^2b^3} \cdot \sqrt[4]{27a^2b}$ ;

4. Решите уравнение.

а)  $\sqrt{(x-2)} = 5$ ; б)  $\sqrt{10-x} = 10$ ,

5. Найдите значение выражения:

а)  $8^{\frac{2}{3}} - 16^{\frac{1}{4}} + 9^{\frac{1}{2}}$ ; б)  $\left[\left(\frac{3}{5}\right)^{-3}\right]^{\frac{2}{3}} \cdot 1,5^{-2}$ ; в)  $2,5^{-2} \div \left(\left(\frac{2}{5}\right)^{-1}\right)^{-2}$ ; г)  $125^{\frac{2}{3}} + 16^{\frac{1}{2}} + 343^{\frac{1}{3}}$

6. Сравните с единицей следующие числа:

а)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{2}{3}}$ ;    б)  $\left(\frac{6}{5}\right)^{\frac{3}{4}}$ ;    в)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-\frac{5}{6}}$ ;

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.  
Рассчитано на 90 минут.

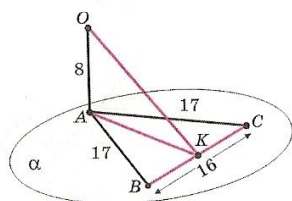
### Практическое занятие № 2

**Тема:** «Взаимное расположение прямых и плоскостей»

**Цель:** отработать навыки решения заданий на взаимное расположение прямых и плоскостей

#### Ход работы.

1. Через вершину В квадрата ABCD проведена прямая BF перпендикулярно его плоскости. Найдите расстояние от точки F до вершины C, если BF=8 см, сторона квадрата равна 4 см.
2. Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного  $\triangle ABC$ , AB=AC=5, BC=6, AD=12, AE-высота  $\triangle ABC$ . Найдите AE, DE, BD, DC.
3. Наклонная AM, проведенная из точки A к данной плоскости, равна d. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если угол между прямой AM и данной плоскостью равен  $45^{\circ}$ ?
4. Найти АК, ОК.



5. Из точек A и B, лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры AC и BD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка AB, если AC=6м, BD=7м, CD=6м.

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

### Практическое занятие № 3

**Тема:** «Преобразование простейших тригонометрических выражений»

**Цель:** отработать навыки преобразования простейших тригонометрических выражений

#### Ход работы.

A1. Упростите выражение  $\sin 2\alpha \cdot \sin 3\alpha - \cos 2\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 5\alpha$ .

A2. Вычислите  $2\cos^2 \alpha - 4\sin^2 \alpha$ , если  $\cos^2 \alpha = \frac{2}{7}$ .

A3. Упростите выражение  $\sin \frac{2\pi}{15} \cdot \cos \frac{\pi}{5} + \cos \frac{2\pi}{15} \cdot \sin \frac{\pi}{5}$ .

A4. Упростите выражение  $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{12}$ .

A5. Вычислите:  $\sin(180^\circ - 60^\circ) + \cos(270^\circ + 30^\circ)$ .

A6. Упростите выражение  $\frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{\cos 2\alpha}$ .

A7. Вычислите:  $\cos(270^\circ + 60^\circ) + \cos(180^\circ - 60^\circ)$ .

A8. Упростите выражение  $(1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha)(\cos^2 \alpha - 1)$ .

A9. Найдите значение выражения:  $5 \cos x \cdot \sin 2x - 5 \cos 2x \cdot \sin x$ , если  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{3}{5}$ .

A10. Найдите значение выражения:  $5 \cos x \cdot \sin 2x + 5 \cos 2x \cdot \sin x$ , если  $5 \cos\left(\frac{\pi}{2} + 3x\right) = -2$ .

A11. Упростите выражение  $\cos x \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 3 - \sin 2x$ .

A12. Упростите выражение  $\cos x \cos(2\pi - x) + 2 - \sin^2 x$ .

A13. Упростите выражение  $\sin 5\alpha \cdot \sin 3\alpha + \cos 5\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 8\alpha$ .

A14. Вычислите  $4 \sin^2 \alpha - 12 \cos^2 \alpha$ , если  $\sin^2 \alpha = \frac{3}{8}$ .

B1. Найдите значение выражения  $\sqrt{7} \cos \alpha - \frac{1}{2}$ , если  $\sin \alpha = -\sqrt{\frac{3}{7}}$ ,  $\alpha \in [90^\circ; 270^\circ]$

B2. Найдите значение выражения  $\sqrt{6} \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $-\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$ .

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

#### Практическое занятие № 4

**Тема:** «Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве»

**Цель:** отработать навыки действий с векторами

##### Ход работы.

1. Найдите координаты середины отрезка, если его концы имеют координаты  $A(5; 3; 2)$ ,  $B(3; -1; -4)$
2. Найдите длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; 3; 2)$ ,  $B(3; -1; -4)$ .
3. Найдите скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{ab}$ , если

$$\text{а) } |\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4, \widehat{\vec{a}\vec{b}} = 120^\circ$$

$$\text{б) } \vec{a}\{1;2;3\}; \vec{b}\{-1;-2;-3\}$$

4. Найдите угол между векторами  $\vec{a}\{6;-2\}; \vec{b}\{9;-12\}$

5. Даны точки А(-1; 5; 3), В(-1; -3; 9), С(3; -2; 6). Доказать, что треугольник АВС – прямоугольный.

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

### Практическое занятие № 5

**Тема:** «Область определения функций. Обратные функции»

**Цель:** отработать навыки решения заданий на область определения функции, обратные функции

#### Ход работы.

1. Найти область определения функции:

$$1) f(x) = 4x - 13;$$

$$2) f(x) = \frac{x+4}{x-5};$$

$$3) f(x) = \sqrt{x-5};$$

2. а) На одном рисунке построить график функции  $y = -5x + 16$  и функции обратной к ней.

б) Найти область определения и множество значений каждой из них.

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

### Практическое занятие № 6

**Тема:** «Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций, тригонометрических функций. Преобразования графика функции»

**Цель:** отработать навыки решения заданий на свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной, дробно – линейной и тригонометрической функций, преобразования графика функций

#### Ход работы.

1. Найти область определения и множество значений функции  $y = \sin x + 2$ .

2. Функция задана формулой  $y = 6x + 19$

а) Найдите значение функции, если значение аргумента равно 0,5.

б) При каком значении аргумента значение функции равно 1?

3. Постройте график функции:  $y = \frac{3}{x} + 2$ .
4. Найдите наименьшее значение функции  $y = x^2 - 8x + 7$ .
5. Функция задана формулой  $f(x) = -2x - 12$ . Найдите: а)  $f(0)$ ; б)  $f(2)$ ; в)  $f(-3)$ ; г)  $f(\frac{1}{2})$ .
6. Найти область определения и множество значений функции  $y = 3 \cos x$ .
7. Функция задана формулой  $y = 4x - 30$ 
  - а) Найдите значение функции, если значение аргумента равно  $-2,5$ .
  - б) При каком значении аргумента значение функции равно  $-6$ ?
8. Постройте график функции:  $y = \frac{3}{x} + 5$ .
9. Найдите наибольшее значение функции  $y = -x^2 + 6x - 4$ .

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

### Практическое занятие № 7

**Тема:** «Многогранники. Площадь поверхности многогранников.

**Цель:** отработать навыки вычисления площади поверхностей многогранников.

**Ход работы.**

Уровень А.

A1. Выберите верное утверждение

- а) параллелепипед состоит из шести треугольников;
- б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;
- в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

A2. Количество ребер шестиугольной призмы

- а) 18; б) 6; в) 24; г) 12; д) 15.

A3. Наименьшее число граней призмы

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 9.

A4. Не является правильным многогранником

- а) правильный тетраэдр; б) правильная призма; в) правильный додекаэдр;
- г) правильный октаэдр.

A5. Выберите верное утверждение:

- а) выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер;
- б) правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр – это одно и то же;
- в) площадь боковой поверхности пирамиды равна произведению периметра основания на высоту.

A6. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется

а) диагональю; б) медианой; в) апофемой.

А7. Диагональ многогранника – это отрезок, соединяющий

а) любые две вершины многогранника; б) две вершины, не принадлежащие одной грани;

в) две вершины, принадлежащие одной грани.

Уровень В.

В8. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 3 см, 4 см, а высота равна 10 см.

Уровень С.

С9. В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 8 м, боковая грань наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите:

а) высоту пирамиды; б) площадь боковой поверхности.

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

### Практическое занятие № 8

**Тема:** «Вычисление площади поверхностей тел вращения»

**Цель:** отработать навыки вычисления площади поверхностей тел вращения

#### Ход работы.

1. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $80\pi$ , а диаметр основания — 5. Найдите высоту цилиндра.
2. Длина окружности основания конуса равна 6, образующая равна 4. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
3. Даны два шара. Диаметр первого шара в 12 раз больше диаметра второго. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?
4. Правильная четырёхугольная призма описана около цилиндра, радиус основания которого равен 2. Площадь боковой поверхности призмы равна 48. Найдите высоту цилиндра.
5. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 78. Найдите площадь поверхности шара.

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

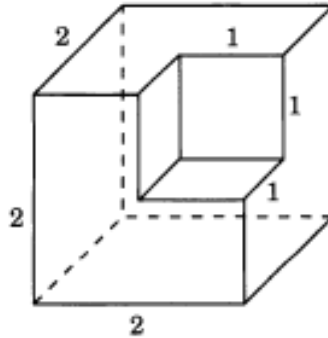
### Практическое занятие № 9

**Тема:** «Вычисление объема многогранников и тел вращения»

**Цель:** отработать навыки решения задач на вычисление объема многогранников и тел вращения.

### Ход работы.

1. Образующая конуса, равная  $12\text{ см}$ , наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите объём конуса.
2. Найдите высоту конуса, если его объём  $48\pi\text{ см}^3$ , а радиус основания  $4\text{ см}$ .
3. Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



4. Найдите площадь поверхности шара и его объём, если радиус шара равен  $4\text{ см}$ .
5. Найдите радиус основания цилиндра, если его объём равен  $120\text{ см}^3$ , а высота  $3,6\text{ см}$ .

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

### Практическое занятие № 10

**Тема:** «Механический и геометрический смысл производной. Исследование функции с помощью производной»

**Цель:** отработать навыки решения заданий на производную, исследование функции с помощью производной

### Ход работы.

1. Найдите производные функций:

а)  $f(x) = 5x^4 + 3x^2 - 8x - 9$ ;

б)  $g(x) = \frac{1}{x} \cdot \sqrt{x}$ ;

в)  $q(x) = \frac{3x-2}{x+3}$  ;

г)  $u(x) = \sin 5x$

2. Точка движется по закону  $x(t)=3t^3+2t+1$  Найдите ускорение точки в момент времени 2сек.

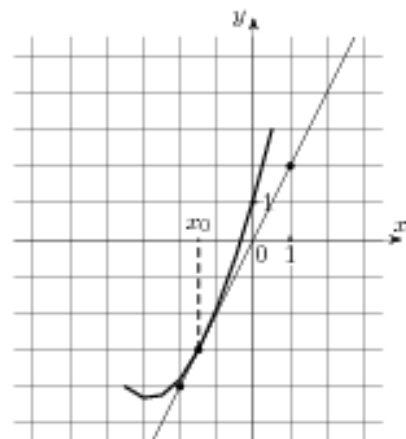
3. Найдите угол наклона касательной к графику функции  $f(x)=\frac{x-\sqrt{3}}{x}$  в точке  $x_0=$

-1.

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 2x$  в точке  $x_0 = 2$ .  
Сделайте рисунок.

5. На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

6. Решите неравенство:  $2x(x^2 - 4)\sqrt{25 - x^2} < 0$



Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).

### Практическое занятие № 11

**Тема:** «Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница»

**Цель:** отработать навыки решения заданий по теме

#### Ход работы.

1. Вычислите интегралы:

а)  $\int (4x^3 - 15x^2 + 14x - 3)dx$

в)  $\int \frac{dx}{x^5}$

б)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$

г)  $\int_{-1}^2 (2x + 3x^2 + 4x^3) dx$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$

3. Найти первообразную в общем виде

а)  $f(x) = 9x^8 + 8x^7 + 15$

а)  $f(x) = 10x^9 + 6x^5 + 5x$

б)  $f(x) = \frac{5}{2\sqrt{3x+2}} + \frac{1}{\sin^2 4x}$

б)  $f(x) = \frac{6}{5\sqrt{4x+2}} + \frac{1}{\cos^2 5x}$

в)  $f(x) = 5 \sin \frac{x}{5} + \cos 2x$

в)  $f(x) = 3 \cos \frac{x}{3} + \sin 3x$

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

Уровни усвоения учебной информации: 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по инструкции).



## Практическое занятие № 12

**Тема:** «Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки»

**Цель:** отработать навыки решения комбинаторных задач, задач на размещения, сочетания, перестановки

### Ход работы.

#### Часть А

1. Вычислить  $8!$   
1) 5040;      2) 40320;      3) 8;      4) нет верного ответа;      5) 512
2. Вычислить:  $P_5$   
1) 5;      2) 24;      3) 720;      4) нет верного ответа;      5) 120
3. На совещании присутствовали 20 представителей разных компаний. Все они обменялись визитками. Сколько визиток было использовано?  
1) 380      2) 20      3) невозможно определить      4) 400
4. Вычислить:  $C_{10}^6$   
1) нет верного ответа    2) 420    3) 210    4) 30240    5) 24
5. Сколькими способами 7 человек могут занять очередь в железнодорожную кассу?  
1) 4900    2) 5040    3) 42    4) 7    5) нет верного ответа
6. *Запиши в "Ответ:" номера верных утверждений, касающихся размещений.*  
1) вычисляется по формуле  $n!$   
2) важен порядок следования элементов  
3) вычисляется по формуле  $\frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$   
4) порядок следования элементов не важен  
5) вычисляется по формуле  $\frac{n!}{(n-k)!}$

#### Часть Б

7. Вычислите:      а)  $\frac{P_8}{P_{10}}$       б)  $A_{12}^4 - C_{10}^7$
8. На станции 7 запасных путей. Сколькими способами можно расставить на них 3 поезда?
9. Из 28 спортсменов надо выбрать капитана команды и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

#### Часть В

10. Найдите значение выражения:  $P_4 + 2 \cdot A_9^2 - 3 \cdot C_8^2$
11. Из пяти цифр 1,4,5,7,0 составили все возможные варианты трёхзначных чисел (без повторения цифр в числе). Сколько существует таких вариантов?
12. В аэроклубе тренировались десять лётчиков и обслуживали их 16 техников-механиков. Для участия в соревнованиях необходимо выделить двоих лётчиков, из которых один пилот, а второй штурман, и троих техников-механиков. Сколько возможных вариантов существует, чтобы послать команду на соревнования?

Практическое занятие разрабатывается в 2 вариантах.

Рассчитано на 90 минут.

## Методические указания к выполнению практического занятия № 1.

### «Преобразования выражений, содержащих степени».

Основная цель практического занятия № 1 – отработка и закрепление навыков преобразования выражений, содержащих степени.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для выполнения работы студент должен : *знать*:

понятие степени с рациональным показателем; свойства степени с действительным показателем. *уметь*: преобразовывать выражения, содержащие степень с действительным показателем.

Оборудование: карточки с заданиями, конспекты занятий.

#### Ход работы.

При выполнении заданий по данной теме нужно помнить:

1. Определение степени:  $a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a$ ,  $a \neq 0$

n раз

2. Свойства степени:

1)  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ ; где  $m$  – целое число, а  $n$  – натуральное.

2)  $a^0 = 1$ ;

3)  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ;

4)  $(a \cdot b)^k = a^k \cdot b^k$ ;

5)  $\left(\frac{a}{b}\right)^k = \frac{a^k}{b^k}$ ;

6)  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ;

7)  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ ;

8)  $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ .

3. Формулы сокращённого умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b);$$

**Рассмотрим примеры выполнения заданий.**

1. а) Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем

$$\sqrt[3]{a^7} = a^{\frac{7}{3}}; \sqrt[5]{b^{-3}} = b^{-\frac{3}{5}} = \frac{1}{b^{\frac{3}{5}}}; \sqrt{c^7} = c^{\frac{7}{2}}; \sqrt[5]{x} = x^{\frac{1}{5}}; \sqrt{d} = d^{\frac{1}{2}}.$$

б) Найдите значение выражения:

$$\frac{(9^{-2})^4 \cdot 9^{-3}}{9^{-9}} = \frac{9^{-8} \cdot 9^{-3}}{9^{-9}} = 9^{-8+(-3)-(-9)} = 9^{-2} = \frac{1}{9^2} = \frac{1}{81}$$

2. Найдите значение выражения:

$$\frac{(-14)^{-4}}{2^{-4} \cdot (-7)^{-6}} = \frac{14^{-4}}{2^{-4} \cdot 7^{-6}} = \frac{(2 \cdot 7)^{-4}}{2^{-4} \cdot 7^{-6}} = \frac{2^{-4} \cdot 7^{-4}}{2^{-4} \cdot 7^{-6}} = 2^{-4-(-4)} \cdot 7^{-4-(-6)} = 2^0 \cdot 7^2 = 1 \cdot 49 = 49.$$

3. Найдите значение выражения:

$$\left(8^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{3}{2}} + \sqrt{125^{\frac{2}{3}}}\right)^{\frac{1}{2}} = \left((2^3)^{\frac{2}{3}} + (3^2)^{\frac{3}{2}} + \sqrt{(5^3)^{\frac{2}{3}}}\right)^{\frac{1}{2}} = (2^2 + 3^2 + 5)^{\frac{1}{2}} = (4 + 27 + 5)^{\frac{1}{2}} = 36^{\frac{1}{2}} = 6.$$

Контрольные вопросы.

1. Что называется корнем  $n$  – степени?
2. Что такое арифметический корень?
3. Что называется корнем нечетной степени из отрицательного числа?

## Методические указания к выполнению практического занятия № 2.

### «Взаимное расположение прямых и плоскостей».

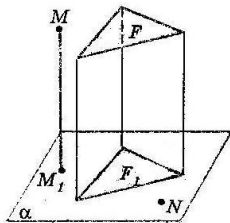
Основная цель практического занятия № 2 – отработка и закрепление навыков решения заданий на взаимное расположение прямых и плоскостей.

На проведение практического занятия отводится 90 минут.

Для выполнения работы студент должен : знать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, понятия двугранного угла, перпендикуляра, наклонной к плоскости, линейного угла двугранного угла, проекции точки и прямой на плоскости, расстояния от точки до плоскости, применять полученные знания при решении задач по теме.

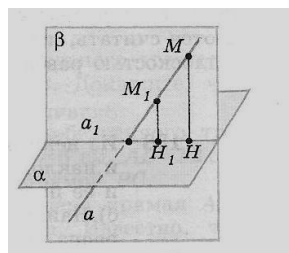
Оборудование: карточки с заданиями, конспекты занятий.

### Ход работы.



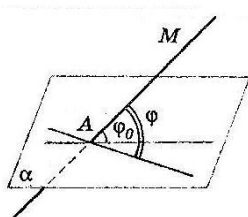
**Проекцией точки на плоскость** называется основание перпендикуляра, проведённого из этой точки к плоскости, если точка не лежит в плоскости, и сама точка ,если она лежит в плоскости.

является  
**плоскости**, то  
прямая,  
Если прямая



**Проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, прямая.** Если данная **прямая параллельна** её проекцией на плоскость является параллельная данной.

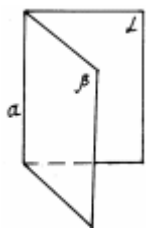
перпендикулярна к плоскости, то её проекция на эту плоскость является точкой пересечения этой прямой с плоскостью.



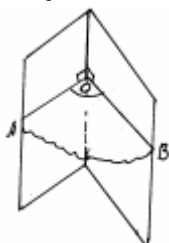
**Углом между прямой и плоскостью**, пересекающей эту прямую и не перпендикулярной к ней, называется угол между прямой и её проекцией на плоскость.

Угол между параллельными прямой и плоскостью равен  $0^{\circ}$ . Угол между прямой перпендикулярной к плоскости считается равным  $90^{\circ}$ .

**Двугранным углом** называется фигура, образованная прямой  $a$  и двумя полуплоскостями с общей границей  $a$ , и не принадлежащими одной плоскости.



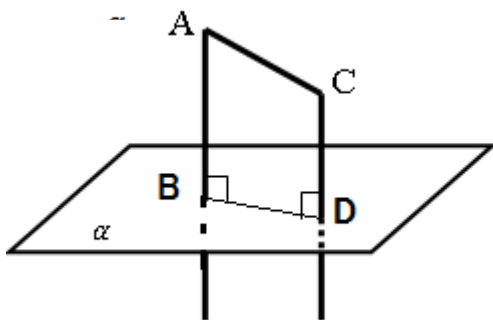
$a$  - ребро двугранного угла, полуплоскости  $\alpha, \beta$  - его грани.



Угол  $AOB$  - линейный угол двугранного угла. Чтобы его построить, нужно выбрать произвольную точку  $O$  на ребре, а лучи  $OA$  и  $OB$  должны быть перпендикулярны к ребру.

### Свойства перпендикулярности прямой и плоскости.

1. Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных прямых, то она перпендикулярна и другой.
2. Две прямые, перпендикулярные одной и той же плоскости, параллельны.



Контрольные вопросы.

1. Какие две прямые в пространстве называются параллельными, перпендикулярными, скрещивающимися?
2. Какие две плоскости называются параллельными, перпендикулярными?
3. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
4. Каково возможное взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве?
5. Дайте определение перпендикуляра к плоскости, наклонной к плоскости.
6. Что называют проекцией наклонной?

### 3. Критерии оценки практического занятия

**5» «отлично»** - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия.

**«4» «хорошо»** - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия.

**«3» «удовлетворительно»** - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

**«2» «неудовлетворительно»** - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

## **ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

### **1. Описание**

Индивидуальный проект является важным объектом оценки метапредметных результатов, полученных обучающимися в процессе освоения образовательной программы.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя по выбранной теме в рамках одной изучаемой учебной дисциплины в любой избранной области деятельности: познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой и др.

На выполнение индивидуального проекта отводится 54 часа самостоятельной работы.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:

#### **Основная учебная литература:**

1. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2021.-463с.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – Москва: Просвещение, 2021.-287с.

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 396с.

4. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 92с.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1.Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 364с.- (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-421267>

2.Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 285 с. - (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-421268>

### **2. Критерии оценки индивидуального проекта**

**5» «отлично»** - выставляется при выполнении индивидуального проекта в полном объеме; используется основная литература по проблеме, проект

отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

**«4» «хорошо»** - выставляется при выполнении индивидуального проекта в полном объеме; проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

**«3» «удовлетворительно»** - выставляется при выполнении индивидуального проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

**«2» «неудовлетворительно»** - выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

### **3. Примерные темы индивидуальных проектов**

1. История появления алгебры как науки.
2. Алгебра: основные начала анализа.
3. Связь математики с другими науками.
4. Определение элементарных функций.
5. История появления комплексных чисел.
6. Сущность линейной зависимости векторов.
7. Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды.
8. Основы математического анализа.
9. Методы решения линейных уравнений.
10. Методы решения нелинейных уравнений.
11. Основополагающие концепции математической статистики.
12. Решение смешанных математических задач.
13. Вычисление тригонометрических неравенств.
14. Математическая философия Аристотеля.
15. Основные тригонометрические формулы.
16. Математик Эйлер и его научные труды.
17. Сущность аксиоматического метода.
18. Декарт и его математические труды.
19. Основные концепции математики.
20. Развитие логики и мышления на уроках математики.
21. Современные открытия в области математики.
22. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
23. Удивительное число  $\pi$ .
24. Основная теорема алгебры.

25. Великая теорема Ферма.
26. Геометрия Лобачевского.
27. Геометрия Римана.
28. Хаос и его математическое описание.
29. Числа Фибоначчи.
30. Великие математики и их вклад в науку.
31. Отбор критериев для анализа информации о банке и предоставляемых им услугах в зависимости от финансовых целей заемщика.
32. Сравнительный анализ финансовых институтов для выбора кредита на основе предлагаемых критериев (процентных ставок, способов начисления процентов и других условий).
33. Анализ возможностей интернет-банкинга для решения текущих и перспективных финансовых задач.
34. Анализ преимуществ и недостатков краткосрочного и долгосрочного займов.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Предметом оценки являются личностные, метапредметные и предметные результаты обучения. Оценка освоения учебной дисциплины предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

<b>Семестры</b>							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>экзамен</i>						

#### **ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ**

**1. Условия аттестации:** аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

**2. Время аттестации:** На проведение аттестации отводится 2 академических часа.

**3. План варианта** (соотношение контрольных задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

#### **4. Общие условия оценивания**

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

## 5. Критерии оценки.

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

### 4. Перечень вопросов и заданий для проведения дифференцированного зачета:

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа.
2. Комплексные числа. Тригонометрическая и алгебраическая форма записи комплексного числа.
3. Свойства степени с действительным показателем.
4. Правила действий с логарифмами.
5. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Двугранный угол.
6. Перевод углов из градусной меры в радианную, из радианной в градусную, вращательное движение.
7. Преобразование тригонометрических выражений.
8. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
9. Скалярное произведение векторов.

### 5. Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета.

#### Вариант 1.

1. Представьте смешанное число  $5\frac{3}{11}$  в виде периодической дроби. (Период повторите дважды)  
а) 1,3636                      б) 5,2727                      в) 0,2727
2. Комплексное число  $\frac{1-i}{1+i} + \frac{1+i}{1-i}$  равно ...  
а) - 8                              б) 4                                      в) 0
3. Найдите значение выражения  $\left( \frac{21}{3^4} : \frac{5}{3^4} \right)^{\frac{1}{2}}$   
а) 8                                      б) 9                                      в) 0
4. Вычислите  $\log_2 2^3 + (\log_2 2)^3 + \log_{2^3} 2$   
а) 4,2                                      б) 4,3                                      в)  $4\frac{1}{3}$
5. Установите соответствия между правой и левой частью свойств степеней с действительным показателем  
1.  $a^n \cdot b^n =$                                       А.  $a^{-n}$   
2.  $a^{n+m} =$



Б.  $a^n \cdot a^m$

3.  $(a^n)^m =$

4.  $1/a^n =$

В.  $(ab)^n$

Г.  $a^{n \cdot m}$

Д.  $a^n$

6. Расположите в правильной последовательности действия перевода комплексного числа из алгебраической формы в показательную форму.

1. Находим координатную четверть, в которой располагается комплексное число

2. Находим аргумент комплексного числа

3. Определяем модуль комплексного числа

4. Записываем число в показательной форме

7. Установите соответствие между комплексным числом и координатной четвертью, в котором находится число

1.  $z = 2i + 7$

А. 1 четверть

2.  $z = -4 - 6i$

Б. 2 четверть

3.  $z = 4i - 7$

В. 3 четверть

4.  $z = -1 + 6i$

Г. 4 четверть

5.  $z = 2 - i$

8. В ответ запишите неверные высказывания

а) Ребро двугранного угла перпендикулярно любой прямой, лежащей в плоскости его линейного угла.

б) Две плоскости, перпендикулярные третьей плоскости, параллельны.

в) Две плоскости, перпендикулярные одной плоскости, непараллельны.

9. Расположите выражения в порядке возрастания результатов вычисления

а)  $2^3 + 3 \cdot 4^2 - 45$

б)  $\log_5 125 + \log_3 81 \cdot \log_2 16$

в)  $3(4^7 : 4^5 - 16)^6$

г)  $\lg 25 + \lg 4 - \lg 1000$

10. Определить, где на числовой окружности находится точка, соответствующая числу  $\frac{5\pi}{6}$

а) в четвертой четверти

б) в первой четверти

в) во второй четверти

г) в третьей четверти

11. Упростите выражение и найдите его значение:  $1 - \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,7$

а) 0,11;

б) 0,49;

в) 1;

12. Решите уравнение:  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

а)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi, n \in Z$

б)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi, n \in Z$

в)  $\frac{\pi}{4} + \pi n, \frac{3\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

13. Произведение длин векторов на косинус угла между ними называется .....

- а) необычным произведением векторов;  
 б) скалярным произведением векторов;  
 в) векторным произведением.

### Вариант 2

1. Периодическую дробь 2,31(6) представьте в виде обыкновенной дроби.

а)  $\frac{316}{900}$                       б)  $2\frac{6}{31}$                       в)  $2\frac{19}{60}$

2. Сумма  $i + i^2 + i^3 + \dots + i^{15}$  равна ...

а) -1                      б) 5                      в) -3

3. Найдите значение выражения:  $\left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$

а) 12              б) 8                      в) 4

4. Вычислите:  $\log_2\left(\log_4 12 - \frac{1}{\log_3 4}\right)$

а) 0                      б) 1                      в) -1

5. Установите соответствия между правой и левой частью свойств логарифмов

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. $\log_a b + \log_a c =$ | А. $n \cdot \log_a b$    |
| 2. $\log_a b^n =$          | Б. $\log_{10} c$         |
| 3. $\log_a (b/c) =$        | В. $\log_a b - \log_a c$ |
| 4. $\ln c =$               | Г. $\log_a (b \cdot c)$  |
|                            | Д. $\log_e c$            |

6. Расположите в правильной последовательности действия перевода комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую форму.

1. Находим аргумент комплексного числа
2. Определяем модуль комплексного числа
3. Находим координатную четверть, в которой располагается комплексное число
4. Записываем число в тригонометрической форме

7. Установите соответствие между комплексным числом и координатной четвертью, в котором находится число

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1. $z = 4 - bi$ | А. 1 четверть |
| 2. $z = 2i - 7$ | Б. 2 четверть |
| 3. $z = 4i + 7$ | В. 3 четверть |
| 4. $z = 1 + bi$ | Г. 4 четверть |
| 5. $z = -2 - i$ |               |

8. В ответе запишите неверные высказывания.

- а) Линейным углом двугранного угла называется угол, возникающий при пересечении двугранного угла плоскостью, перпендикулярной ребру двугранного угла

б) Линейным углом двугранного угла называется угол, возникающий при пересечении двугранного угла плоскостью, перпендикулярной одной из граней двугранного угла;

в) Линейным углом двугранного угла называется угол, возникающий при пересечении двугранного угла плоскостью, перпендикулярной граням двугранного угла.

9. Расположите выражения в порядке убывания результатов вычисления

а)  $5^3 - 2 \cdot 6^2 + 35$

б)  $(\log_5 100 - \log_5 4) \cdot \log_3 81$

в)  $4(3^8 : 3^6 - 19)^2$

г)  $\lg 1000 + \lg 100 - \log_4 64$

10. Определить, где на числовой окружности находится точка, соответствующая числу  $-\frac{\pi}{5}$

а) в первой четверти

б) в четвертой четверти

в) в третьей четверти

г) во второй четверти

11. Упростите выражение:  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - 1\right) \sin(\pi - 1) + \cos(\pi + 1)$

а) 2;

б) 0;

в) 1

12. Решите уравнение :  $2\cos x = \sqrt{2}$

а)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi, n \in Z$

б)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi, n \in Z$

в)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}, n \in Z$

13. Если скалярное произведение векторов равно 0, то...

а) данные векторы перпендикулярны;

б) данные векторы противоположно направлены;

в) векторы параллельны

### Эталоны ответов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ответ:	1 вариант	б	в	б	в	1в 2б 3г 4а	3124	1а 2в 3б 4б 5г	в	гваб	в	б	б
	2 вариант	в	а	в	а	1г 2а 3в 4д	2314	1г 2б 3а 4а 5в	бв	вабг	б	б	б

## ЭКЗАМЕН

**1. Условия аттестации:** аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

**2. Время аттестации:** На проведение аттестации отводится 4 астрономических часов.

**3. План варианта** (соотношение практических задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

### 4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

### 5. Критерии оценки.

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

### 6. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена.

1. Решить уравнение:

а)  $6-2x = \frac{2-5x}{3} + \frac{6x-4}{5}$

б)  $\frac{2x-1}{x-3} + \frac{5-4x}{3-x} = 6$

2. Решить систему уравнений

а) 
$$\begin{cases} 5x - 8y = 20 \\ 3x + 2y = -22 \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} \frac{x+2y}{4} - \frac{x-2y}{2} - \frac{7-2y}{3} = 1-x \\ 3x - 2y = 8 \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} 10x + y + 4z = 1 \\ x - 2y - 7z = -3 \\ 2x + y + 5z = 0 \end{cases}$$

3. а) Произведение двух последовательных натуральных чисел равно 552. Найти эти числа.

б) Числитель дроби на 2 меньше её знаменателя, если сложить эту дробь с обратной ее дробью, то в сумме получится  $\frac{34}{15}$ . Найти эту дробь.

4. Найти область определения функции

а)  $y = \sqrt{\frac{3x-2}{2x+6}}$

б)  $y = \frac{1}{x^2 - x - 12}$

в)  $y = \frac{4x-1}{3x^2 - 5x - 2}$

г)  $y = \log_3(x+6) + \log_{\frac{1}{3}}(6-x)$

5. Решить уравнение

а)  $4^x + 2^{x+1} - 8 = 0$

б)  $\log_5(x+10) = 2$

в)  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

г)  $5^x + \frac{125}{5^x} = 30$

6. Вычислить пределы

а)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{6}{x^2-9} - \frac{1}{x-3} \right)$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 5 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} \right)$

7. Найти: а)  $y'(5)$ , если  $y = \sqrt{x-1}$

б)  $y'(1)$ ;  $y = \frac{x^2+1}{x}$

в)  $y'(1)$ ;  $y = \frac{4+\sqrt{x}}{4-\sqrt{x}}$

г)  $y'(4)$ , если  $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$

8. Найти производную: а)  $y = \frac{1}{(x^2-1)^2}$

б)  $y = \frac{x-a}{x+a}$

в)  $y = \frac{x^2}{2-x^2}$

г)  $y = \frac{x^2-x+1}{x^2+1}$

9. Точка движется прямолинейно по закону  $S = 2t^3 + t^2 - 4$ . Найти значение скорости и ускорения в момент времени  $t = 4$ с.

10. Скорость прямолинейного движения изменяется по закону  $v = 3t^2 - 2t$ . Найти закон её движения.

11. Исследовать и построить с помощью производной график функции

а)  $y = -x^2 + 4x + 1$

б)  $y = x^3 - 3x^2 + 1$

в)  $y = x^2 - 4x$

12. Найти наибольшее и наименьшее значение функции в заданном промежутке

а)  $y = x^2 - 6x + 13, 0 \leq x \leq 6$

б)  $y = 8 - 0,5x^2, -2 \leq x \leq 2$

в)  $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3, 1 \leq x \leq 3$

13. Упростить: а)  $\sin^2(-\alpha) - \cos(-\alpha) + \operatorname{tg}(-\alpha)$

б)  $\sin\left(-\frac{3\pi}{2}\right) + \cos(-\pi) + \operatorname{tg}(-2\pi)$

14. Вычислить:

а)  $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} + \operatorname{tg} \pi - \sin\left(-\frac{3\pi}{2}\right) - \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + \sin \pi$

б)  $\sin \frac{\pi}{2} - \cos \frac{3\pi}{2} + \cos \pi - \operatorname{tg} 0 + \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2}$

15. Решить уравнение:

а)  $\sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{4}$

б)  $\operatorname{tg}(3x+1) = 1$

в)  $\operatorname{tg} 3x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

г)  $2\sin^2 x - 7\sin x + 3 = 0$

16. Вычислите интегралы

а)  $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$

б)  $\int \frac{x^2 dx}{a^3 - x^3}$

в)  $\int (4 - 3\cos x) dx$

г)  $\int \sin(ax + b) dx$

17. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

а)  $y = x^2 - 2x + 2, x = -1; x = 2; y = 0$

б)  $y = 2\sin x, x = 0; x = \frac{\pi}{2}; y = 0$

в)  $y = \frac{1}{x}; x = 1; x = 2; y = 0$

в)  $y = \cos 2x; x = 0; x = \frac{\pi}{2}; y = 0$

18. По стороне основания  $a$  и высоте  $h$ . Найти апофему правильной треугольной пирамиды.

19. Площади полных поверхностей двух кубов равны  $S$  и  $Q$ . В каком отношении находятся ребра этих кубов.

20. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 6 и 8 см, а площадь диагонального сечения  $180 \text{ см}^2$ . Вычислить площадь полной поверхности параллелепипеда.

21. В прямоугольном параллелепипеде стороны оснований относятся как 7:24, а площадь диагонального сечения  $50 \text{ см}^2$ . Вычислить площадь боковой поверхности.

22. По стороне основания  $a$  и боковому ребру  $b$  вычислить объем правильной пирамиды.

23. Диагональ  $d$  осевого сечения цилиндра наклонена к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Вычислить объем цилиндра.

24. Площадь осевого сечения равностороннего цилиндра равна  $S$ . Вычислить объем цилиндра.

25. По стороне основания  $a$  и высоте  $h$  вычислите площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды.

26. По стороне основания  $a$  и боковому ребру  $b$  найдите высоту правильной четырехугольной пирамиды.

27. Радиус основания цилиндра равен 3 см, высота – 8 см. Найдите длину диагонали осевого сечения цилиндра и острый угол ее наклона к плоскости основания.

28. Радиус основания конуса равен 5 см, а его высота – 12 см. Найдите площадь осевого сечения конуса, длину образующей и угол ее наклона к плоскости основания.

29. Найти действительные числа  $x$  и  $y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  $-2 + 5ix - 3iy = 9i + 2x - 4y$

30. Найти модуль и аргумент комплексного числа:  $z = 1 + i$

31. Выполнить действия: а)  $\frac{3-2i}{1+3i}$  б)  $2\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right) \cdot 3\left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}\right)$

в)  $10\left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4}\right) : 2\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$  г)  $\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)^6$

32. Представить в тригонометрической форме: а)  $z = \sqrt{3} + i$  б)  $z = 3i$

33. Представить в показательной форме:  $z = \sqrt{3} + i$

34. Решите уравнение:  $\frac{(n+2)!}{n!} = 110$

35. Выполнить действия:  $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{n!}$

36. Решить систему уравнений  $\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2} \\ C_x^2 = 66 \end{cases}$

37. Найти число размещений из 10 элементов по 5.

34. Решить уравнение:  $\frac{(k+1)!}{(k-1)!} = 42$

38. Бросают игральную кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.

39. Выбирают наугад от 1 до 100. Определить вероятность того, что в этом числе не окажется цифры 3.

### 7. Варианты заданий для проведения экзамена.

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС)	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b>  по предмету <b><u>Математика</u></b>  очная форма обучения  группы 1 курса                      семестр 2	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по учебной работе _____ Н.Н.Иванова  Председатель цикловой экзаменационной комиссии _____ Е. И. Пыльченкова
Ожерельевский ж.д. колледж – филиал ПГУПС 2021/2022 учебный год 2022/2023 учебный год		

1. Решить систему уравнений  $\begin{cases} \frac{x+2y}{4} - \frac{x-2y}{2} - \frac{7-2y}{3} = 1-x \\ 3x-2y=8 \end{cases}$

2. Найти  $y'(5)$ ,  $y = \sqrt{x-1}(x+1)$

3. Найти область определения функции  $y = \frac{1}{x^2 - x - 12}$

4. Решить уравнение  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

5. Найдите произведение:  $\left(2\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)\right) \cdot \left(3\left(\cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12}\right)\right)$

6. Исследовать и построить с помощью производной график функции  $y = -x^2 + 4x + 1$

7. Решить уравнение:  $2\sin^2 x + 3\cos x - 3 = 0$

8. Измерение прямоугольного параллелепипеда 8, 12 и 18 м. Найти ребро равновеликого ему куба.

Преподаватель \_\_\_\_\_

## **8. Рекомендуемая литература для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету и экзамену:**

1. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – Москва: Просвещение, 2021.-463с.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень./Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – Москва: Просвещение, 2021.-287с.

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 396с.

4. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 92с.

6.Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 364с.- (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-421267>

7. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 285 с. - (Серия: Профессиональное образование). - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-421268>