

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Элементарная математика

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Профили: Математика и Физика

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2022

Арзамас

2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.02.06 «Элементарная математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Математика и физика.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 1,5,6,7,9 семестрах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции)	
ПКР-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР 4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач. ИПКР 4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний. ИПКР 4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	<i>Знать</i> базовые идеи и методы решения задач элементарной математики	Тест Вопросы для устного опроса
		<i>Уметь</i> использовать знания базовых идей и методов элементарной математики при выполнении развивающих заданий.	Тест Практические контрольные задания
		<i>Владеть</i> методами решения основных видов задач элементарной математики.	Практические контрольные задания Учебно–исследовательские реферативные работы
ПКР-5 Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС соответствующего уровня образования, с учетом развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся / воспитанников	ИПКР 5.1 Знает требования ФГОС соответствующего уровня образования к содержанию образования в предметной области, примерные образовательные программы и учебники по преподаваемому предмету, перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса. ИПКР 5.2 Умеет конструировать предметное содержание обучения в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом воз-	<i>Знать</i> требования ФГОС ООШ к содержанию математического образования, примерные образовательные программы и учебники по математике, алгебре, геометрии.	Вопросы для устного опроса Тест
		<i>Уметь</i> разрабатывать рабочие программы по математике	Практические контрольные задания Тест
		<i>Владеть</i> навыками конструирования и реализации предметного содержания в образовательной области «Матема-	Практические контрольные задания Учебно–исследовательские

	растных особенностей обучающихся / воспитанников; разрабатывать рабочие программы на основе примерных образовательных программ. ИПКР 5.3 Владеет навыками конструирования и реализации предметного содержания и его адаптации в соответствии с особенностями обучающихся / воспитанников.	тика» в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.	реферативные работы
--	---	---	---------------------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения
Общая трудоемкость	14 з.е.
часов по учебному плану, из них	504
Контактная работа , в том числе: - аудиторные занятия:	200
– занятия лекционного типа	-
– занятия семинарского типа	194
контроль самостоятельной работы	6
промежуточная аттестация зачет, экзамен	99
Самостоятельная работа	205

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)		Контроль самостоятельной работы		промежуточной аттестации (контроля)		теоретического обучения	
	Очная	Заочная			семинары, практические занятия	лабораторные работы						
Тема 1. Арифметика и алгебра. Дроби. Пропорции. Проценты. Степени и корни. Модули (абсолютная величина). Тожественные преобразования алгебра-	7				2						5	

ических выражений.													
Тема 2. Множества. Множество и его подмножества. Операции над множествами и их основные свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Числовые множества.	12				4							8	
Тема 3. Функция. Свойства функций, график функции.	10				2							8	
Тема 4. Уравнения. Основные методы решения уравнений.	12				4							8	
Тема 5. Системы уравнений. Основные методы решения систем уравнений.	12				4							8	
Тема 6. Неравенства. Системы и совокупности неравенств.	12				4							8	
Тема 7. Основы тригонометрии. Основные формулы тригонометрии.	12				4							8	
Тема 8. Планиметрия. Основные понятия и теоремы элементарной геометрии.	12				4							8	
Тема 9. Элементы аналитической геометрии. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение окружности.	6				2							4	
Тема. 10 Основы векторной алгебры. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты векторов. Умножение векторов. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.	12				4							8	
В том числе текущий контроль	1								1				
Зачет													
Итого (1 семестр)	108				34				1			73	
Тема 11. Элементарные функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций.	10				4							6	
Тема 12. Тожественные преобразования выражений (рациональных, иррациональных, показательных, логарифмиче-	18				8							10	

ских).													
Тема 13. Методы решения уравнений (рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, с переменной под знаком модуля).	26				12							14	
Тема 14. Методы решения систем уравнений.	12				6							6	
Тема 15. Методы решения неравенств (рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, с переменной под знаком модуля). Системы и совокупности неравенств.	28				14							14	
Тема 16. Уравнения и неравенства и системы с параметрами.	13				6							7	
В том числе текущий контроль	1							1					
Зачет													
Итого (5 семестр)	108				50			1				57	
Тема 17. Тригонометрические функции, их свойства и графики.	8				4							4	
Тема 18. Тождественные преобразования выражений, содержащих тригонометрические и обратные тригонометрические функции.	8				4							4	
Тема 19. Тригонометрические уравнения.	13				6							7	
Тема 20. Тригонометрические неравенства.	13				6							7	
Тема 21. Системы тригонометрических уравнений и неравенств	13				6							7	
Тема 22. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	5				2							3	
Тема 23. Комбинированные уравнения, содержащие тригонометрические функции.	11				4							7	
В том числе текущий контроль	1							1					
Зачет													
Итого (6 семестр)	72				32			1				39	
Тема 24. Геометрия треугольника.	3				2							1	
Тема 25. Многоугольники.	3				2							1	

Тема 26. Окружность. Углы, связанные с окружностью. Вписанные и описанные окружности.	5				4								1	
Тема 27. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.	4				2								2	
Тема 28. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.	4				2								2	
Тема 29. Углы между прямыми и плоскостями в пространстве.	6				4								2	
Тема 30. Вычисление расстояний в пространстве.	6				4								2	
Тема 31. Координатный и векторный методы решения геометрических задач на плоскости и в пространстве.	4				2								2	
Тема 32. Многогранники. Призмы, пирамиды. Правильные многогранники.	6				4								2	
Тема 33. Тела вращения. Цилиндр, конус, сфера (определения, свойства).	5				4								1	
Тема 34. Комбинация многогранников и тел вращения.	6				4								2	
В том числе текущий контроль	2								2					
Экзамен	54										54			
Итого	108				34				2		54		18	
Тема 35. Делимость чисел. Признаки делимости. Деление с остатком. Наибольший общий делитель (НОД). Наименьшее общее кратное (НОК). Алгоритм Евклида. Каноническое разложение натуральных чисел. Простые числа. Основная теорема арифметики	10				4						4		2	
Тема 36. Целые и рациональные числа. Целая часть числа	5				2						2		1	
Тема 37. Системы счисления.	9				4						4		1	
Тема 38. Метод математической индукции.	9				4						4		1	

Тема 39. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	9				4						4		1	
Тема 40. Текстовые задачи на движение	10				4						4		2	
Тема 41. Текстовые задачи на совместную работу	10				4						4		2	
Тема 42. Текстовые задачи на проценты	10				4						4		2	
Тема 43. Комбинаторика	14				6						6		2	
Тема 44. Вероятность	10				4						4		2	
Тема 45. Логические задачи	11				4						5		2	
В том числе текущий контроль	1								1					
Зачет														
Итого за 9 семестр	108				44				1		45		18	
ИТОГО	504				194				6		99		205	

Практические занятия (семинарские занятия/лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает выполнение проектов по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.

На проведение практических занятий (семинарских занятий) в форме практической подготовки отводится 30 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- освоение и анализ базовых научно-теоретических представлений;
- конструирование содержания образования в предметной области;
- компетенций –ПКР-4, ПКР-5.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Элементарная математика, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8369>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Элементарная математика» осуществляется в следующих видах:

- работа с литературой: чтение и конспектирование текстов (учебников, дополнительной литературы);
- подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям);
- подготовка к тестированию;
- подготовка рефератов;
- подготовка к зачётам, экзамену.

Методические рекомендации по работе с литературой

Работа с литературой должна сопровождаться записями в той или иной форме (конспект, тезисы). Конспект – это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения. Конспект-схема – это схематическая запись прочитанного материала.

При составлении конспекта следует ознакомиться с текстом, выделить информационно значимые места текста, составить план текста, сгруппировать факты в логической последовательности, дать названия выделенным пунктам, оформить конспект: выделить разными цветами наиболее важные места так, чтобы они легко находились взглядом.

По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки. При этом следует выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю.

Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает

- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия по теме занятия;
- изучение дополнительной литературы по теме практического занятия с обязательным конспектированием материала, который понадобится при обсуждении;
- решение задач по образцу и выполнение инвариантных упражнений.

При подготовке следует: выписать основные термины и запомнить их дефиниции; записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросы, чтобы затем на семинаре получить на них ответы; иметь продуманные и аргументированно обоснованные формулировки собственной позиции по каждому вопросу плана практического занятия; обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений в освоении материала практической работы.

Методические рекомендации по подготовке к выполнению практических заданий, тестированию

Контрольные работы (тестирование) являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов. Целью контрольных работ является выработка умений и навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям.

1. Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии, материал учебника, пособия. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы или выполнялись чертежи при решении задач на занятии.

3. Решите предложенные типовые задачи.

4. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

5. Проанализируйте полученный результат (проверьте правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы, верность чертежей).

6. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул или выполнение чертежей;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме. При подготовке реферата студент самостоятельно изучает группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого

изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам. Это самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации преподавателя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю;
- защита реферата.

Объем реферата должен составлять 15-30 страниц машинописного текста.

При написании реферата следует подбирать литературу, освещающую как теоретическую, так и практическую стороны проблемы. Во введении должна быть сформулирована цель написания реферата, указаны задачи. В текстовой части рассматриваются основные вопросы реферата. Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Оно также должно быть конкретным и полностью оправданным. При этом важно не просто переписывать первоисточники, а излагать основные позиции по рассматриваемым вопросам. При обработке полученного материала студент должен: систематизировать его и выдвинуть свои гипотезы с их обоснованием, определить свою позицию по рассматриваемой проблеме, сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования и оформить их в письменном виде. В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить изученные положения (представить содержание реферата в тезисной форме). После заключения необходимо привести список литературы (не менее 8-15 различных источников)

Методические рекомендации по подготовке к зачету, экзамену

Зачет и экзамен проводятся в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета).

Подготовка к зачету, экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета, экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщенном варианте подготовка к сдаче зачета, экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Знания	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без ошибок.

Умения	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Навыки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» менее 40% правильных ответов

Критерии оценки учебно-исследовательских реферативных работ

Оценка «отлично» – реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов.

Оценка «хорошо» – реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

Оценка «удовлетворительно» – реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

Критерии оценки выполнения практических контрольных заданий

«отлично» – выполненные практические контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам, возможно, приведены практические примеры собственного опыта занятий физическими упражнениями. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«хорошо» – выполненные практические контрольные задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«удовлетворительно» – выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону.

«неудовлетворительно» – выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

Критерии устного ответа студента при опросе на занятии, зачёте, экзамене

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его изла-

гает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружился существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Семестр 1

Вопросы для устного опроса

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Назовите основные операции над множествами. Сформулируйте определения операций: объединение, разность множеств.
2. Назовите основные методы решения уравнений.
3. Сформулируйте алгоритм применения метода интервалов.
4. Что называют решением системы алгебраических уравнений?
5. Какие системы уравнений называют несовместными?
6. Что называют функцией одной переменной?
7. Какими способами можно задать функцию?
8. Охарактеризуйте свойства функций: область определения функции; множество значений функции; ограниченность функции; четность и нечетность; периодичность; возрастание и убывание функции, непрерывность функции. Проиллюстрируйте свой ответ графическими примерами.
9. Сформулируйте определения основных видов комбинаторных соединений: сочетаний, размещений, перестановок.
10. Какие формулы используют для вычисления количества перестановок, размещений, сочетаний?
11. Что называют случайным событием? Какие операции над ними выполняют?
12. Сформулируйте классическое определение вероятности.
13. Как найти вероятность суммы событий?
14. Как найти вероятность произведения событий.
15. Назовите известные вам виды уравнений прямой.
16. Как найти координаты суммы векторов, разности векторов.
17. Сформулируйте определение скалярного произведения векторов.
18. Назовите известные вам формулы для вычисления площади треугольника.
19. Назовите известные вам формулы для вычисления площадей четырехугольников разных видов.
20. Что называют синусом, косинусом, тангенсом острого угла прямоугольного треугольника?

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Два множества A и B _____, тогда и только тогда, когда каждый элемент A является элементом B и наоборот.

а) равны б) не равны в) образуют пересечение г) образуют объединение

2. Пусть A и B — произвольные множества, тогда _____ множеств A и B называют множество C , состоящее из всех элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств A и B

а) объединением б) разностью в) пересечением

6. Операция объединения множеств A и B определяется как

а) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \in B \}$

б) $\{ x \mid x \in A \text{ или } x \in B \}$

в) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \notin B \}$

г) $\{ x \mid (x \in A \text{ и } x \notin B) \text{ или } (x \notin A \text{ и } x \in B) \}$

д) $\{ x \mid x \notin A \}$

7. Операция пересечения множеств A и B определяется как

а) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \in B \}$

б) $\{ x \mid x \in A \text{ или } x \in B \}$

в) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \notin B \}$

г) $\{ x \mid (x \in A \text{ и } x \notin B) \text{ или } (x \notin A \text{ и } x \in B) \}$

д) $\{ x \mid x \notin A \}$

8. Операция разности множеств A и B определяется как

а) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \in B \}$

б) $\{ x \mid x \in A \text{ или } x \in B \}$

в) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \notin B \}$

г) $\{ x \mid (x \in A \text{ и } x \notin B) \text{ или } (x \notin A \text{ и } x \in B) \}$

д) $\{ x \mid x \notin A \}$

9. Операция дополнения множества A определяется как

а) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \in B \}$

б) $\{ x \mid x \in A \text{ или } x \in B \}$

в) $\{ x \mid x \in A \text{ и } x \notin B \}$

г) $\{ x \mid (x \in A \text{ и } x \notin B) \text{ или } (x \notin A \text{ и } x \in B) \}$

д) $\{ x \mid x \notin A \}$

10. Конец вектора $\vec{a} = (3, -1, 4)$ совпадает с точкой N , а начало — с точкой $M(1, 2, -3)$. Координаты точки N равны

1) $(2, -1, 7)$

2) $(-2, 3, -7)$

3) $(6, 3, -3)$

4) $(4, 1, 1)$

11. Координаты направляющего вектора прямой $\frac{x-2}{2} = \frac{y+3}{1}$ и точки, принадлежащей этой прямой, равны

1) $\vec{a} \{2, 1\}$, $M(-2, 3)$

2) $\vec{a} \{2, 1\}$, $M(2, -3)$

3) $\vec{a} \{1, 2\}$, $M(-2, 3)$

4) $\vec{a} \{1, 2\}$, $M(2, 3)$

12. Условие параллельности двух прямых:

1) $k_1 = \frac{1}{k_2}$

2) $k_1 = -k_2$

3) $k_1 \cdot k_2 = 1$

4) $k_1 = k_2$

13. Дан вектор $\vec{a} = (2, 3, 6)$ и вектор \vec{b} , две координаты которого $x = 3$, $z = 2$. Если скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b} = 36$, то координата y вектора \vec{b} равна

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

14. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки:

- 1) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$
- 2) $\frac{x_1 - x}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y}{y_2 - y_1}$
- 3) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$
- 4) $\frac{x - x_1}{x_2 + x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 + y_1}$

15. Даны две координаты вектора \vec{a} $x = 4$, $y = -12$, длина которого равна 13. Тогда координата z равна

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

16. Любое рациональное число всегда можно представить в виде:

- 1) бесконечной периодической дроби;
- 2) бесконечной непериодической дроби;
- 3) конечной десятичной дроби;
- 4) обыкновенной дроби, числитель которой – целое число, а знаменатель – натуральное.

Типовые практические контрольные задания для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Постройте диаграммы Эйлера-Венна для множеств A , B , C и укажите характеристическое свойство элементов множества $A \cap B \cap C$, если

- а) A – множество правильных многоугольников, B – множество треугольников, C – множество четырехугольников;
- б) A – множество прямоугольных треугольников, B – множество равнобедренных треугольников, C – множество равносторонних треугольников;
- в) A – множество четырехугольников, B – множество ромбов, C – множество квадратов.

В каждом из случаев выделите на кругах Эйлера-Венна область, изображающую множество $A \cap B \cap C$.

2. Найдите $A \cap B$, $A \cup B$, A/B , $B \setminus A$ при:

- а) $A = \{-1, 0, 3, 4\}$, $B = \{0, 4, 6\}$;
- б) $A = [0, 2]$, $B = \{0, 4, 6\}$;
- в) $A = [1, 3] \cup [5, 7]$, $B = [2, 6]$.

2. Написать уравнение прямой, проходящей через точки $M(1, 2)$ и $N(2, 3)$.

3. Дан треугольник с вершинами в точках $A(0, 3)$, $B(-2, 4)$ и $C(1, -2)$. Написать уравнение медианы этого треугольника, которая проведена из вершины A , и уравнение той средней линии треугольника, которая параллельна стороне BC .

4. Даны смежные вершины $A(1, 2)$ и $B(3, 2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка $N(1, 1)$ пересечения его диагоналей. Составить уравнения сторон параллелограмма.

5. Определить угловой коэффициент и отрезок, отсекаемый на оси ординат, прямых, заданных уравнениями: а) $2x - y + 4 = 0$; б) $5x + 2y = 0$; в) $3x + 8y + 16 = 0$.

6. Выяснить, какие из следующих пар прямых пересекаются, или не имеют общих точек, или совпадают. Если прямые пересекаются, то найти точку их пересечения: а) $14x - 9y - 24 = 0$; $7x - 2y - 17 = 0$; б) $2x - 4y + 3 = 0$; $x - 2y = 0$; в) $3x + 5 = 0$; $y - 2 = 0$; г) $3x + 5y - 4 = 0$; $6x + 10y - 8 = 0$.

7. До своего факультета студент может дойти по любой из четырех лестниц. Сколькими способами студент может подняться до факультета и потом спуститься, при условии, что спуск должен происходить по другой лестнице?

8. Сколько могло бы быть расположений цветов радуги?

9. На соревнованиях 5 человек вышли в финал. Сколько существует вариантов распределения их на трех призовых местах?

10. Из 10 студентов, для участия в смотре первокурсников нужно выбрать шестерых. Сколькими способами можно осуществить выбор?

11. Студент выучил 17 экзаменационных билетов, а 8 оставшихся не выучил. Какова вероятность, что студент не получит «двойку»?

12. Какова вероятность выпадения, что при 6 бросаниях кубика 6 очков выпадет ровно 2 раза?

13. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

14. Вероятность того, что на соревнованиях спортсмен из России придет к финишу первым – 0,39. Вероятность того, что к финишу первым придет спортсмен из Беларуси – 0,41. Какова вероятность того, что к финишу первым придет хотя бы один из этих спортсменов?

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к зачету

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1.	Функция. Свойства функций, график функции.	ПКР-4
2.	Множества. Операции над множествами и их основные свойства.	ПКР-4
3.	Уравнения.	ПКР-4
4.	Неравенства.	ПКР-4
5.	Системы и совокупности неравенств.	ПКР-4
6.	Системы уравнений.	ПКР-4
7.	Геометрия треугольника.	ПКР-4
8.	Геометрия окружности.	ПКР-4
9.	Площади многоугольников и круга.	ПКР-4
10.	Уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	ПКР-4
11.	Определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса.	ПКР-4
12.	Основные формулы тригонометрии.	ПКР-4
13.	Тригонометрические уравнения.	
14.	Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты векторов.	ПКР-4
15.	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение	ПКР-4

Семестр 5

Вопросы для устного опроса

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Какие преобразования называют тождественными? Приведите примеры тождественных преобразований рациональных, дробно-рациональных выражений, иррациональных

выражений, показательных и логарифмических выражений.

2. Дайте определение степенной функции, охарактеризуйте ее свойства и графики.
3. Дайте определение показательной функции, охарактеризуйте ее свойства и график.
4. Дайте определение логарифмической функции, охарактеризуйте ее свойства и графики
5. Какие уравнения называются равносильными?
6. Назовите основные методы решения уравнений.
7. Какие неравенства называют равносильными?
8. Охарактеризуйте сущность метода интервалов.
9. Назовите основные методы решения систем уравнений.
10. В чем сущность решения систем линейных уравнений методом Гаусса, методом Крамера?

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Если рациональное уравнение $P(x)=0$ ($P(x)$ – многочлен с целыми коэффициентами) имеет целый корень a , то:

- 1) этот корень является делителем старшего коэффициента многочлена $P(x)$
- 2) этот корень является делителем свободного члена уравнения
- 3) многочлен $P(x)$ делится без остатка на $(x+a)$
- 4) многочлен $P(x)$ делится без остатка на $(x-a)$

2. Неравенство преобразуется в равносильное ему, если:

- 1) какой-нибудь член неравенства перенести из одной части неравенства в другую с противоположным знаком, оставив знак неравенства без изменения
- 2) обе части неравенства умножить на одно и тоже положительное число, не изменяя при этом знак неравенства
- 3) какой-нибудь член неравенства перенести из одной части неравенства в другую с противоположным знаком, изменив при этом знак неравенства на противоположный
- 4) обе части неравенства умножить на одно и тоже отрицательное число, изменив при этом знак неравенства на противоположный
- 5) обе части неравенства разделить на одно и тоже число.

3. Если известно, что функция $f(x)$ является четной на всей области определения, то:

- 1) $f(-x)=f(x)$
- 2) $f(-x)=-f(x)$
- 3) график этой функции симметричен относительно начала координат
- 4) график этой функции симметричен относительно оси Oy
- 5) график этой функции симметричен относительно оси Ox .

4. Любое рациональное число всегда можно представить в виде:

- 1) бесконечной периодической дроби
- 2) бесконечной непериодической дроби
- 3) конечной десятичной дроби
- 4) обыкновенной дроби, числитель которой – целое число, а знаменатель – натуральное.

5. В основном логарифмическом тождестве $a^{\log_a b}$ переменные a и b должны принимать следующие значения:

- 1) $a>0, b>0$
- 2) $a>0, a\neq 1, b>0$
- 3) $a>0, b>0, b\neq 1$
- 4) $a> b>0$.

6. Среди заданных пар чисел взаимнообратными являются:

- 1) $\sqrt{3}-1$ и $\sqrt{3}+1$

2) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$ и $\frac{\sqrt{7}}{2}$

3) $\log_3 4$ и $\log_4 3$

4) 4^x и 2^{-2x}

7. Сумма корней уравнения $||x-2|+2|=3$

Равна 1) -4

2) 1

3) 1,5

4) 4

5) -1

8. Сумма корней уравнения $\left(\frac{3}{5}\right)^{x^2} \cdot \left(\frac{14}{6}\right)^{x^2} = \left(\frac{5}{7}\right)^{2x-3}$

принадлежит промежутку

1) (1,9; 2,1)

2) (0,8; 1,9)

3) (-1,9; -0,8)

4) (-2,1; -1,9)

5) (-2,4; -2,0)

Типовые практические контрольные задания для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Упростите:

$$\left(\frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{a+1}} + \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{a-1}} \right) : \left(1 + \sqrt{\frac{a+1}{a-1}} \right).$$

2. Решить неравенства:

а) $\frac{1}{x+1} \leq \frac{3}{x^2 - 2x + 1} + \frac{2}{1-x^2}.$

б) $|\sqrt{2-x} - 3x + 6| \geq 2.$

3. Решить уравнения:

а) $(x-3)(\sqrt{8x+1} - \sqrt{3x+1}) = 5x - 15.$

б) $|x+14| - 7|1-x| = x.$

4. Решить систему:

$$\begin{cases} \sqrt{6x-2y-7} = \frac{3x-y}{4} + 1 \\ \frac{x-11y-8}{3x-y-16} = x-y \end{cases}$$

5. Решить уравнения:

а) $\log_3(1 + \log_2(1 + 3\log_2 x)) = 1$

б) $\log_{4x} 2 \cdot \log_{\frac{x}{4}} 2 = \log_{\frac{x}{16}} 2$

6. Решить неравенства:

а) $\log_4(18 - 2^x) \cdot \log_2(9 - 2^{x-1}) \leq 1$

б) $\text{Log}_x \frac{3x-1}{x^2+1} > 0$

7. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{xy + 7x}{y + 5} = x + 2 \\ 0,5 \log_3 \frac{25x - x^3 - 81}{y + 3} = 2 - \log_9(2 - x) \end{cases}$$

**Темы учебно-исследовательских реферативных работ
для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

1. Квадратный трехчлен в задачах с параметрами.
2. Координатно-параметрический метод решения задач с параметрами.
3. Метод рационализации при решении неравенств.
4. Рациональные уравнения и неравенства с параметрами.
5. Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами.
6. Показательные уравнения с параметрами.
7. Показательные неравенства с параметрами.
8. Логарифмические уравнения с параметрами.
9. Логарифмические неравенства с параметрами.
10. Функционально-графический метод при решении комбинированных уравнений и неравенств.

**Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенции ПКР-5**

1. Назовите основные методы решения уравнений, изучаемые в школьном курсе алгебры.
2. Назовите основные методы решения систем уравнений, изучаемые в курсе алгебры основной школы.
3. Назовите основные приемы решения показательных уравнений, изучаемых в школьном курсе алгебры.
4. Назовите основные приемы решения иррациональных уравнений, изучаемых в школьном курсе алгебры.
5. Назовите основные приемы решения логарифмических уравнений, изучаемых в школьном курсе алгебры.
6. Охарактеризуйте приемы решения уравнений и неравенств с модулем, рассматриваемые в школьных учебниках алгебры.

**Типовые тестовые задания
для оценки сформированности компетенции ПКР-5**

1. Ответом к заданиям В-1-В12 ЕГЭ по математике профильного уровня является целое число или конечная десятичная дробь. Среди предложенных ниже заданий (А, Б, В) установите то задание, которое может быть предложено на экзамене. Укажите правильный ответ на это задание.

Найдите значение выражения

А) $\frac{\log_2 12,8 - \log_2 0,8}{5^{\log_{25} 16}}$, Б) $\frac{\log_2 12,8 - \log_2 2}{5^{\log_5 17}}$, В) $\frac{\log_2 128 - \log_2 18}{5^{\log_{25} 16}}$

- 1) 1
- 2) 0,25
- 3) 1,25
- 4) 2

2. Ответом к заданиям В-1-В12 ЕГЭ по математике профильного уровня является целое число или конечная десятичная дробь. Среди предложенных ниже заданий (А, Б, В) установите то задание, которое может быть предложено на экзамене. Укажите правильный ответ на это задание.

Найдите значение выражения А) $\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 2}}$, Б) $\frac{9^{\log_5 5}}{9^{\log_5 2}}$, В) $\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 25}}$

- 1) 81
- 2) 9
- 3) 2,5
- 4) 25

3. Какие типы заданий используются в настоящее время при проведении ОГЭ по математике
- 1) Задания с множественным выбором
 - 2) Задания с альтернативным выбором («да» или «нет»)
 - 3) Задание на установление соответствия элементов двух списков
 - 4) Задания со свободным изложением ответа
4. Какие типы заданий не используются в настоящее время при проведении ЕГЭ по математике профильного уровня
- 1) Задания с множественным выбором
 - 2) Задания с альтернативным выбором («да» или «нет»)
 - 3) Задание на установление соответствия элементов двух списков
 - 4) Задания со свободным изложением ответа

**Типовые практические контрольные задания
для оценки сформированности компетенции ПКР-5**

1. Разработать задачу для диагностики результатов обучения по теме.
- 1) Тождественные преобразования рациональных и дробно-рациональных выражений.
 - 2) Тождественные преобразования иррациональных выражений.
 - 3) Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений
 - 4) Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
 - 5) Иррациональные уравнения и неравенства.
 - 6) Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.
2. Подобрать задачи для актуализации знаний по теме...
- 1) Тождественные преобразования рациональных и дробно-рациональных выражений.
 - 2) Тождественные преобразования иррациональных выражений.
 - 3) Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений
 - 4) Элементарные функции и их свойства.
 - 5) Преобразования графиков функций.
 - 6) Показательная функция, ее свойства и график.
 - 7) Логарифмическая функция, ее свойства и график.
3. Охарактеризовать типовые приемы решения задач по теме:
- 1) Тождественные преобразования рациональных и дробно-рациональных выражений.
 - 2) Тождественные преобразования иррациональных выражений.
 - 3) Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений
 - 4) Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
 - 5) Иррациональные уравнения и неравенства.
 - 6) Доказательство неравенств.
 - 7) Неравенства.
 - 8) Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.
 - 9) Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.
4. Подготовить презентацию, содержащую теоретический материал, примеры решения задач и задания для самостоятельного решения, по указанной теме и выступить с ней на занятии:
- 1) Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.
 - 2) Элементарные функции и их свойства.
 - 3) Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
 - 4) Иррациональные уравнения и неравенства.

- 5) График функции. Преобразования графиков функций.
 - 6) Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.
- 5.** Разработать задания и провести в группе тестирование по теме:
- 1) Тожественные преобразования рациональных и дробно-рациональных выражений.
 - 2) Тожественные преобразования иррациональных выражений.
 - 3) Тожественные преобразования показательных и логарифмических выражений
 - 4) Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
 - 5) Иррациональные уравнения и неравенства.
 - 6) Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.
- 6.** Подобрать задачи повышенной трудности по указанной теме и организовать в группе деятельность по решению этих задач:
- 1) Тожественные преобразования рациональных и дробно-рациональных выражений.
 - 2) Тожественные преобразования иррациональных выражений.
 - 3) Тожественные преобразования показательных и логарифмических выражений
 - 4) Тожественные преобразования тригонометрических выражений.
 - 5) Рациональные уравнения и неравенства.
 - 6) Иррациональные уравнения и неравенства.
 - 7) Показательные и логарифмические уравнения.
 - 8) Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

**Темы учебно-исследовательских реферативных работ
для оценки сформированности компетенции ПКР-5**

1. Квадратный трехчлен в задачах с параметрами школьного курса алгебры.
2. Рациональные уравнения и неравенства с параметрами в школьном курсе алгебры.
3. Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами в школьном курсе алгебры.
4. Показательные уравнения с параметрами в школьном курсе алгебры.
5. Показательные неравенства с параметрами в школьном курсе алгебры.
6. Логарифмические уравнения с параметрами в школьном курсе алгебры.
7. Логарифмические неравенства с параметрами в школьном курсе алгебры.
8. Уравнения и неравенства с модулем в школьном курсе алгебры.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к зачету

Вопрос	Код формируемой компетенции
1. Тожественные преобразования рациональных и дробно-рациональных выражений.	ПКР-5
2. Тожественные преобразования иррациональных выражений.	ПКР-4
3. Тожественные преобразования показательных и логарифмических выражений.	ПКР-5
4. Элементарные функции и их свойства: область определения, множество значений, четность, периодичность, монотонность.	ПКР-4
5. График функции. Преобразования графиков функций.	ПКР-5
6. Функции и графики. Операции над функциями. Композиция функций. Обратная функция.	ПКР-4
7. Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.	ПКР-5

8. Степенная функция, ее свойства и графики.	ПКР-5
9. Дробно-рациональная функция, свойства, график.	ПКР-5
10. Показательная функция, ее свойства и график.	ПКР-5
11. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	ПКР-5
12. Уравнения. Корни уравнений. Равносильные уравнения.	ПКР-4
13. Алгебраические уравнения и методы их решения.	ПКР-4
14. Неравенства. Множество решений неравенств. Равносильные неравенства. Доказательство неравенств.	ПКР-4
15. Алгебраические неравенства и методы их решения.	ПКР-5
16. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Методы их решения.	ПКР-5
17. Иррациональные уравнения и неравенства. Методы их решения.	ПКР-5
18. Показательные и логарифмические уравнения. Методы их решения.	ПКР-5
19. Логарифмические и показательные неравенства. Методы их решения.	ПКР-5
20. Системы уравнений и методы их решения.	ПКР-4
21. Системы и совокупности неравенств и методы их решения.	ПКР-5
22. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса, методом Крамера.	ПКР-5

Семестр 6

Вопросы для устного опроса

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Сформулируйте определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа.
2. Сформулируйте алгоритм применения формул приведения.
3. Назовите основные методы решения тригонометрических неравенств.
4. Назовите основные методы решения тригонометрических уравнений.
5. Назовите общие формулы решения простейших тригонометрических уравнений.
6. Какие тригонометрические уравнения называют однородными уравнениями 1 степени, 2 степени?
7. Какие вы знаете приемы отбора корней в тригонометрических уравнениях?
8. Опишите свойства тригонометрических функций.
9. Опишите свойства обратных тригонометрических функций.
10. Сформулируйте теоремы синусов и косинусов для треугольника.

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. При решении тригонометрических уравнений необходимо выполнить проверку, если в процессе решения использовалось тождество:

$$1) \sin 2x = \frac{2\operatorname{tg} x}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$$

$$2) \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$3) \operatorname{tg} 2x = \frac{2\operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$$

$$4) \operatorname{tg} x \operatorname{ctg} x = 1.$$

2. Упростите выражение

$$2 \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos(2\pi + \alpha) - 2 \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(3\pi - \alpha) + 2 \cos^2 \alpha$$

- 1) 1 2) $\cos 2\alpha$ 3) $\sin 2\alpha$ 4) $2 \sin^2 \alpha$ 5) $\cos^2 \alpha$

3. Среди тригонометрических функций четной является:

- 1) $\sin x$;
2) $\cos x$;
3) $\operatorname{tg} x$;
4) $\operatorname{ctg} x$.

4. Значение выражения $\frac{-6 \sin 142^\circ}{\sin 71^\circ \cdot \sin 19^\circ}$ равно
1) 12 2) -12 3) 6 4) -6

$$\cos \frac{\pi(4x+1)}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

5. Наибольший отрицательный корень уравнения

- 1) -3 2) -0,5 3) -2 4) -0,25

6. $(2 \sin x - 1)(\sqrt{-\cos x} + 1) = 0$. Корни уравнения

- 1) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$

2) $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

3) $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$

4) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$

Типовые практические контрольные задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

Вычислите без таблиц и калькулятора (1-8).

1. $\operatorname{ctg}\left(\frac{5\pi}{2} - \arcsin \frac{1}{\sqrt{5}}\right).$

2. $\frac{2 \sin^2 70^\circ - 1}{2 \operatorname{ctg} 115^\circ \cdot \cos^2 155^\circ}.$

3. $\sin^4 \frac{\pi}{8} + \cos^4 \frac{3\pi}{8} + \sin^4 \frac{5\pi}{8} + \cos^4 \frac{7\pi}{8}.$

4. $\operatorname{tg} 9^\circ - \operatorname{tg} 63^\circ + \operatorname{tg} 81^\circ - \operatorname{tg} 27^\circ.$

5. Упростите выражение:

$$\frac{4 \sin^2 (\pi + 4\alpha)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \left(2 \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin\left(\frac{5\pi}{2} - 3\alpha\right) - \cos(\pi - 5\alpha)\right)}$$

6. Найдите наименьшее значение функции

$$f(x) = 5 \cos x - 12 \sin x.$$

Решить уравнения:

7. $5 \sin^2 x + 3 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 2;$
 8. $\sin x - \sin 2x + \sin 3x - \sin 4x = 0;$
 9. $(1 - \sin x)(\tan^2 x - 3) = 0$
 10. $2 \sin^2 x + (2 - \sqrt{2}) \cos x + \sqrt{2} - 2 = 0$

Решить неравенства:

11. $\cos\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{6}\right) \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$
 12. $\left|\cos \frac{x}{3}\right| \leq \frac{1}{2}$
 13. $\tan^2 x - \frac{1}{4} \tan x - \frac{3}{4} > 0$

Решить системы уравнений:

14.
$$\begin{cases} 2 \cos 2x + 3 \sin x = 1, \\ y^2 \cos x + y \cos x + \frac{\sqrt{15}}{2} = 0. \end{cases}$$

 15.
$$\begin{cases} \frac{\sin 2x + \cos x}{\sqrt{y-1}} = 0, \\ y = 4 \sin x + 3. \end{cases}$$

Вопросы для устного опроса

для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Перечислите основные формулы тригонометрии, изучаемые в школьном курсе алгебры.
2. Сформулируйте определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника.
3. Сформулируйте определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла.
4. Опишите свойства тригонометрических функций.
5. Назовите основные приемы решения тригонометрических уравнений, изучаемых в школьном курсе алгебры.
6. Назовите основные методы решения тригонометрических неравенств изучаемых в школьном курсе алгебры.
7. Назовите основные методы решения систем тригонометрических уравнений, изучаемых в школьном курсе алгебры.
8. Назовите общие формулы решения простейших тригонометрических уравнений.
9. Сформулируйте теоремы синусов и косинусов для треугольника.

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Ответом к заданиям первой части ЕГЭ по математике профильного уровня является целое число или конечная десятичная дробь. Среди предложенных ниже заданий (А, Б, В) установите то, которое может быть предложено на экзамене. Укажите правильный ответ на это задание.

Найдите значение выражения

А) $\frac{5 \sin 98}{\sin 49 \cdot \sin 41}$, Б) $\frac{5 \sin 88}{\sin 49 \cdot \sin 41}$, в) $\frac{5 \sin 48}{\sin 49 \cdot \sin 41}$

- 1) 10 2) 5 3)-10 4)-5

2. Ответом к заданиям первой части ЕГЭ по математике профильного уровня является целое число или конечная десятичная дробь. Среди предложенных ниже заданий А,Б,В установите то, которое может быть предложено на экзамене. Укажите правильный ответ на это задание.

Найдите значение выражения

А) $8 \sin \frac{5\pi}{12} \cdot \cos \frac{5\pi}{12}$, Б) $8 \sin \frac{5\pi}{7} \cdot \cos \frac{5\pi}{7}$ В) $8 \sin \frac{5\pi}{6} \cdot \cos \frac{5\pi}{6}$

- 1)4 2)2 3)-2 4)8

3. Установите соответствие

1. Косинус острого угла прямоугольного треугольника	А) Отношение гипотенузы к противолежащему катету
2. Синус острого угла прямоугольного треугольника	Б) Отношение прилежащего катета к противолежащему катету.
3. Тангенс острого угла прямоугольного треугольника	В) Отношение противолежащего катета к прилежащему катету.
4. Котангенс острого угла прямоугольного треугольника	Г) Отношение прилежащего катета к гипотенузе.
	Д) Отношение противолежащего катета к гипотенузе.

4. В курсе каких школьных дисциплин не изучаются элементы тригонометрии

- 1) Геометрия 8-9 классы
- 2) Алгебра 9 класс
- 3) Алгебра 10-11 классы
- 4) Математика 5-6 классы

Типовые практические контрольные задания для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Разработать задачу для диагностики результатов обучения по теме.
 - 1) Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Основные формулы тригонометрии.
 - 2) Тригонометрические уравнения и методы их решения.
 - 3) Тригонометрические неравенства и методы их решения.
 - 4) Системы тригонометрических уравнений.
 - 5) Теоремы синусов и косинусов.
2. Подобрать задачи для актуализации знаний по теме...
 - 1) Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Основные формулы тригонометрии.
 - 2) Тригонометрические функции.
 - 3) Решение простейших тригонометрических уравнений
3. Охарактеризовать типовые для школьного курса алгебры приемы решения задач по теме:
 - 1) Тригонометрические уравнения и методы их решения.
 - 2) Тригонометрические неравенства и методы их решения.
 - 3) Системы тригонометрических уравнений.
 - 4) Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.
4. Разработать задачу для тренажера по формированию умений решать задачи по теме...

- 1) Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Основные формулы тригонометрии.
- 2) Тригонометрические уравнения и методы их решения.
- 3) Тригонометрические неравенства и методы их решения.
- 4) Системы тригонометрических уравнений.
5. Подготовить презентацию, содержащую теоретический материал, примеры решения задач и задания для самостоятельного решения, по указанной теме и выступить с ней на занятии:
 - 1) Приемы отбора корней в тригонометрических уравнениях.
 - 2) Преобразования графиков функций.
 - 3) Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.
6. Разработать задания и провести в группе тестирование по теме:
 - 1) Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Основные формулы тригонометрии.
 - 2) Тригонометрические уравнения и методы их решения.
 - 3) Тригонометрические неравенства и методы их решения.
 - 4) Системы тригонометрических уравнений.
7. Подобрать задачи повышенной трудности по указанной теме и организовать в группе деятельность по решению этих задач:
 - 1) Тригонометрические уравнения и методы их решения.
 - 2) Тригонометрические неравенства и методы их решения.
 - 3) Системы тригонометрических уравнений.

**Темы учебно-исследовательских реферативных работ
для оценки сформированности компетенции ПКР-5**

1. Тригонометрические неравенства в курсе алгебры 10-11 классов.
2. Тригонометрические уравнения с параметрами в школьном курсе алгебры.
3. Комбинированные уравнения в школьном курсе алгебры 10-11 классов.
4. Задачи на решение треугольников в школьном курсе геометрии.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к зачету

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1.	Функция $y=\sin x$, её свойства и график.	ПКР-4
2.	Функция $y=\cos x$, её свойства и график.	ПКР-4
3.	Функция $y=\operatorname{tg} x$ её свойства и график.	ПКР-4
4.	Функция $y=\operatorname{ctg} x$ её свойства и график.	ПКР-4
5.	Обратные тригонометрические функции и их свойства.	ПКР-4
6.	Понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса.	ПКР-4
7.	Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	ПКР-4
8.	Определение синуса, косинуса, тангенса угла острого угла прямоугольного треугольника.	ПКР-4
9.	Основные формулы тригонометрии.	ПКР-4
10.	Тригонометрические уравнения и методы их решения.	ПКР-5
11.	Тригонометрические неравенства и методы их решения.	ПКР-5
12.	Системы тригонометрических уравнений. Методы и приемы решения.	ПКР-5
13.	Приемы решения уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции	ПКР-5
14.	Приемы отбора корней в тригонометрических уравнениях.	ПКР-5
15.	Равносильные и неравносильные преобразования в тригонометрических урав-	ПКР-5

	нениях.	
16.	Решение треугольников	ПКР-5

Семестр 7

Вопросы для устного опроса

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Для следующих видов четырехугольников -параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция - назовите определения, свойства и признаки:
2. Перечислите формулы для вычисления площади треугольника, параллелограмма, трапеции.
3. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.»
4. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.»
5. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.»
6. Назовите формулы для нахождения объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Укажите соответствие между геометрическими телами и их объемами:

- | | |
|---|--------------------|
| 1) $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$ | а) призма |
| 2) $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ | б) усеченный конус |
| 3) $V = \frac{1}{3} h (S + S_1 + \sqrt{S \cdot S_1})$ | в) пирамида |
| 4) $V = \pi r^2 h$ | г) шар |
| 5) $V = S_{\text{осн}} \cdot h$ | д) цилиндр |

2. Укажите соответствие между данными формулами и поверхностями геометрических тел:

- | | |
|-------------------------|--|
| 1) $S = 2\pi rh$ | а) боковая поверхность конуса |
| 2) $S = \pi r(l + r)$ | б) полная поверхность цилиндра |
| 3) $S = \pi r l$ | в) боковая поверхность цилиндра |
| 4) $S = 2\pi r(r + h)$ | г) боковая поверхность усеченного конуса |
| 5) $S = 4\pi R^2$ | д) полная поверхность конуса |
| 6) $S = \pi l(r + r_1)$ | е) поверхность шара |

3. Установите соответствие

5. Косинус острого угла прямоугольного треугольника	А) Отношение гипотенузы к противолежащему катету
6. Синус острого угла прямоугольного треугольника	Б) Отношение прилежащего катета к противолежащему катету.

7. Тангенс острого угла прямоугольного треугольника	В) Отношение противолежащего катета к прилежащему катету.
8. Котангенс острого угла прямоугольного треугольника	Г) Отношение прилежащего катета к гипотенузе.
	Д) Отношение противолежащего катета к гипотенузе.

4. Задать плоскость в пространстве можно:

- 1) любыми тремя точками, не лежащими на одной прямой
- 2) любыми двумя прямыми
- 3) прямой и точкой, не лежащей на этой прямой
- 4) двумя параллельными прямыми
- 5) четырьмя точками, не лежащими на одной прямой
- 6) двумя пересекающимися отрезками

5. Верными являются утверждения:

- 1) Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, параллельную другой плоскости, то эти плоскости параллельны
- 2) Если две параллельные прямые одной плоскости соответственно параллельны двум параллельным прямым другой плоскости, то эти плоскости параллельны
- 3) Если две плоскости перпендикулярны одной прямой, то они параллельны
- 4) Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости, то эти плоскости параллельны

6. Образующая конуса равна 6, а угол между нею и плоскостью основания равен 45° . Объем конуса равен

- 1) $54\sqrt{2}\pi$
- 2) $28\sqrt{2}\pi$
- 3) 28π
- 4) $18\sqrt{2}\pi$
- 5) $9\sqrt{2}\pi$

7. Какие из многоугольников могут являться сечением четырехугольной призмы:

- 1) треугольник
- 2) четырехугольник
- 3) пятиугольник
- 4) шестиугольник
- 5) семиугольник

8. Какое из следующих утверждений является признаком перпендикулярности двух плоскостей:

- 1) Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных плоскостей, то она перпендикулярна и другой плоскости
- 2) Если каждая из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны
- 3) Плоскость, перпендикулярная к прямой, по которой пересекаются две данные плоскости, перпендикулярна к каждой из этих плоскостей
- 4) Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны

9. Параллелепипед и призма – это

- 1) тождественные понятия
- 2) первое является подмножеством второго
- 3) второе является подмножеством первого
- 4) совсем разные понятия

10. Правильный тетраэдр и правильная пирамида – это

- 1) тождественные понятия
- 2) первое является подмножеством второго
- 3) второе является подмножеством первого
- 4) совсем разные понятия

Типовые практические контрольные задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Постройте равнобедренный треугольник по боковой стороне и углу при основании.
2. В прямоугольном треугольнике острый угол равен $d/2$. Найдите гипотенузу, если в сумме с опущенной на нее высотой она составляет 12 м.
3. В равнобедренном прямоугольном треугольнике, катет которого 2 м, вписан квадрат, имеющий с ним общий угол. Найдите периметр квадрата.
4. Окружность радиуса 13 м касается двух смежных сторон квадрата со стороной 18 м. На какие два отрезка делит окружность каждую из двух других сторон квадрата?
5. Докажите, что сумма расстояний от произвольной точки, взятой внутри равностороннего треугольника, до его сторон, постоянна. Найдите эту постоянную.
6. Основанием пирамиды служит ромб со стороной a и острым углом α . Двугранные углы при основании равны γ . Найдите радиус шара, вписанного в эту пирамиду.
7. Боковое ребро правильной четырехугольной призмы равно стороне основания. Расстояние между серединами двух непараллельных ребер, принадлежащих разным основаниям, стороне основания. Расстояние между серединами двух непараллельных ребер, принадлежащих разным основаниям, равно 3. Найдите объем призмы.
8. Дана сфера радиуса 5. Плоскость сечения сферы удалена от ее центра на расстоянии 3. Точка T выбрана на сфере, о точки K, Z, M, N – последовательно на окружности сечения так, что объем пирамиды $TKZMN$ – наибольший. Точка A – середина ребра TZ . Найдите тангенс угла между прямой MA и плоскостью TKM .

Темы учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Метод координат при решении задач планиметрии.
2. Векторный метод при решении планиметрических задач.
3. Метод координат при решении задач стереометрии.
4. Векторный метод при решении стереометрических задач.
5. Метод геометрических преобразований при решении задач.
6. Комбинации многогранников и тел вращения.
7. Комбинации тел вращения.

Вопросы для устного опроса

для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Подобие фигур».
2. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Геометрия треугольника».
3. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Геометрия окружности».
4. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.»
5. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.»
6. Сформулируйте основные определения, теоремы по теме «Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.»

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Какое из следующих утверждений является признаком перпендикулярности двух плоскостей:
 - 1) Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных плоскостей, то она перпендикулярна и другой плоскости
 - 2) Если каждая из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны

- 3) Плоскость, перпендикулярная к прямой, по которой пересекаются две данные плоскости, перпендикулярна к каждой из этих плоскостей
- 4) Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны
2. 24. Ответом к заданиям В-1-В12 по математике профильного уровня является целое число или конечная десятичная дробь. Среди предложенных ниже заданий (А, Б, В) установите то, которое может быть предложено на экзамене. Укажите правильный ответ на это задание.
- А) Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 и 12, а угол между ними равен 30° .
- Б) Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 и 12, а угол между ними равен 30° .
- В) Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 и 12, а угол между ними равен 30° .
- 1)24 2)12 3)48 4)96
3. Ответом к заданиям В-1-В12 ЕГЭ по математике профильного уровня является целое число или конечная десятичная дробь. Среди предложенных ниже заданий (А, Б, В) установите то, которое может быть предложено на экзамене. Укажите правильный ответ на это задание.
- А) Большее основание равнобедренной трапеции равно 34. Боковая сторона равна 14. Синус острого угла равен $\frac{2\sqrt{10}}{7}$. Найдите меньшее основание.
- Б) Большее основание равнобедренной трапеции равно 34. Боковая сторона равна 14. Синус острого угла равен 0,4 Найдите меньшее основание.
- В) Большее основание равнобедренной трапеции равно 34. Боковая сторона равна 14. Синус острого угла равен 0,5 Найдите меньшее основание.
- 1)22 2) 12 3)10 4) 18
4. Ответом к заданиям В-1-В12 ЕГЭ по математике профильного уровня является целое число или конечная десятичная дробь. Среди предложенных ниже заданий (А, Б, В) установите то, которое может быть предложено на экзамене. Укажите правильный ответ на это задание.
- А) Площадь боковой поверхности конуса в 4 раза больше площади основания. Найдите угол между образующей конуса и плоскостью основания. Ответ дайте в градусах.
- Б) Площадь боковой поверхности конуса в 2 раза больше площади основания. Найдите угол между образующей конуса и плоскостью основания. Ответ дайте в градусах.
- В) Площадь боковой поверхности конуса в 3 раза больше площади основания. Найдите угол между образующей конуса и плоскостью основания. Ответ дайте в градусах.
- 1) 45 2) 60 3) 30 4) 75

Типовые практические контрольные задания для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Разработать задачу для диагностики результатов обучения по теме.
 - 1) Теорема Пифагора.
 - 2) Теоремы синусов и косинусов.
 - 3) Подобие треугольников.
 - 4) Четырехугольники.
 - 5) Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
 - 6) Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.

- 7) Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
 - 8) Тетраэдр, пирамида и их свойства. Усеченная пирамида.
 - 9) Сечения выпуклых многогранников.
 - 10) Параллелепипед, призма и их свойства.
 - 11) Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.
 - 12) Объем параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.
- 2.** Подобрать задачи для актуализации знаний по теме...
- 1) Треугольники.
 - 2) Многоугольники. Четырехугольники.
 - 3) Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции.
 - 4) Центральные и вписанные углы. Углы между хордами, секущими и касательными.
 - 5) Аксиомы стереометрии.
 - 6) Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
 - 7) Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.
 - 8) Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
 - 9) Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.
 - 10) Параллелепипед, призма и их свойства.
 - 11) Тетраэдр, пирамида и их свойства. Усеченная пирамида.
 - 12) Сечения выпуклых многогранников.
 - 13) Нахождение объемов пространственных фигур.
- 3.** Охарактеризовать типовые приемы решения задач по теме:
- 1) Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
 - 2) Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.
 - 3) Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
 - 4) Методы решения задач на построение.
 - 5) Сечения выпуклых многогранников.
- 4.** Разработать задачу для тренажера по формированию умений решать задачи по теме...
- 1) Теорема Пифагора.
 - 2) Теоремы синусов и косинусов.
 - 3) Подобие треугольников.
 - 4) Четырехугольники.
 - 5) Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
 - 6) Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.
 - 7) Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
 - 8) Тетраэдр, пирамида и их свойства. Усеченная пирамида.
 - 9) Сечения выпуклых многогранников.
 - 10) Параллелепипед, призма и их свойства.
 - 11) Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.
 - 12) Объем параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.

5. Подготовить презентацию, содержащую теоретический материал, примеры решения задач и задания для самостоятельного решения, по указанной теме и выступить с ней на занятии:
 - 1) Теоремы Менелая, Чебы.
 - 2) Теорема Стюарта.
 - 3) Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.
 - 4) Сечения выпуклых многогранников.
 - 5) Параллелепипед, призма и их свойства.
 - 6) Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.
 - 7) Тетраэдр, пирамида и их свойства. Усеченная пирамида.
 - 8) Выпуклые и невыпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные многогранники.
 - 9) Комбинации многогранников и круглых тел. Вписанные и описанные сферы.
 - 10) Объем параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.
6. Разработать задания и провести в группе тестирование по теме:
 - 1) Теорема Пифагора.
 - 2) Теоремы синусов и косинусов.
 - 3) Подобие треугольников.
 - 4) Четырехугольники.
 - 5) Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
 - 6) Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.
 - 7) Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
 - 8) Тетраэдр, пирамида и их свойства. Усеченная пирамида.
 - 9) Сечения выпуклых многогранников.
 - 10) Параллелепипед, призма и их свойства.
 - 11) Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.
 - 12) Объем параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.
7. Подобрать задачи повышенной трудности по указанной теме и организовать в группе деятельность по решению этих задач:
 - 1) Теоремы Менелая, Чебы их применение к решению задач.
 - 2) Замечательные точки и линии в треугольнике.
 - 3) Окружность.
 - 4) Сечения выпуклых многогранников.
 - 5) Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.
 - 6) Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.
 - 7) Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.
 - 8) Параллелепипед, призма и их свойства.
 - 9) Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.
 - 10) Объем параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)

Вопрос	Код формируемой
--------	-----------------

	компетенции
1. Тождественные преобразования рациональных и дробно-рациональных выражений.	ПКР-4
2. Тождественные преобразования иррациональных выражений.	ПКР-4
3. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений.	ПКР-4
4. Элементарные функции и их свойства: область определения, множество значений, четность, периодичность, монотонность.	ПКР-4
5. График функции. Преобразования графиков функций.	ПКР-4
6. Функции и графики. Операции над функциями. Композиция функций. Обратная функция.	ПКР-4
7. Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.	ПКР-5
8. Степенная функция, ее свойства и графики.	ПКР-5
9. Дробно-рациональная функция, свойства, график.	ПКР-5
10. Показательная функция, ее свойства и график.	ПКР-5
11. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	ПКР-5
12. Уравнения. Корни уравнений. Равносильные уравнения.	ПКР-4
13. Алгебраические уравнения и методы их решения.	ПКР-4
14. Неравенства. Множество решений неравенств. Равносильные неравенства. Доказательство неравенств.	ПКР-4
15. Алгебраические неравенства и методы их решения.	ПКР-4
16. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Методы их решения.	ПКР-4
17. Иррациональные уравнения и неравенства. Методы их решения.	ПКР-4
18. Показательные и логарифмические уравнения. Методы их решения.	ПКР-4
19. Логарифмические и показательные неравенства. Методы их решения.	ПКР-4
20. Системы уравнений и методы их решения.	ПКР-4
21. Системы и совокупности неравенств и методы их решения.	ПКР-5
22. Системы линейных уравнений.	ПКР-5
23. Тригонометрические функции. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.	ПКР-5
24. Приемы отбора корней в тригонометрических уравнениях.	ПКР-5
25. Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Основные формулы тригонометрии.	ПКР-5
26. Обратные тригонометрические функции и их свойства.	ПКР-5
27. Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.	ПКР-5
28. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.	ПКР-4
29. Тригонометрические уравнения и методы их решения.	ПКР-4
30. Тригонометрические неравенства и методы их решения.	ПКР-4
31. Системы тригонометрических уравнений. Методы и приемы решения.	ПКР-4
32. Равносильные и неравносильные преобразования в тригонометрических уравнениях.	ПКР-4
33. Треугольники. Признаки равенства треугольников. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Решение треугольников. Подобие треугольников.	ПКР-4
34. Замечательные точки и линии в треугольнике. Медиана, биссектриса, высота, средняя линия треугольника, серединный перпендикуляр к отрезку.	ПКР-4
35. Теоремы Менелая, Чевы их применение к решению задач.	ПКР-4
36. Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов. Теорема Стюарта.	ПКР-4
37. Многоугольники. Четырехугольники. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция: определения, свойства и признаки.	ПКР-4
38. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.	ПКР-4

39. Окружность. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Свойства хорд, секущих и касательных.	ПКР-4
40. Центральные и вписанные углы. Углы между хордами, секущими и касательными.	ПКР-4
41. Вписанные и описанные треугольники. Вписанные и описанные многоугольники. Необходимые и достаточные условия вписанности и описанности четырехугольника.	ПКР-5
42. Простейшие построения циркулем и линейкой. Основные построения циркулем и линейкой. Схема решения задач на построение. Множества точек на плоскости. Методы решения задач на построение	ПКР-5
43. Площадь и ее свойства. Равновеликость и равносторонность. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции.	ПКР-5
44. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение точек, прямых и плоскостей. Основные понятия стереометрии.	ПКР-5
45. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.	ПКР-5
46. Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями в пространстве.	ПКР-5
47. Расстояние между параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми, между параллельными плоскостями, между прямой и плоскостью.	ПКР-5
48. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	ПКР-4
49. Многогранники. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные многогранники.	ПКР-4
50. Тетраэдр, пирамида и их свойства. Усеченная пирамида. Сечения выпуклых многогранников.	ПКР-4
51. Параллелепипед, призма и их свойства. Сечения выпуклых многогранников.	ПКР-4
52. Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Шар.	ПКР-4
53. Комбинации многогранников и круглых тел. Вписанные и описанные сферы.	ПКР-4
54. Объем и его свойства. Нахождение объемов пространственных фигур. Объем параллелепипеда, призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара.	ПКР-5

Семестр 9

Вопросы для устного опроса

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Охарактеризуйте взаимосвязи изученных понятий темы «Свойство делимости. Деление с остатком».
2. Сформулируйте основную теорему арифметики.
3. Что называют НОД и НОК чисел?
4. Назовите известные вам признаки делимости.
5. Сформулируйте определения перестановок, сочетаний, размещений, укажите формулы, которые используют для вычисления их числа.
6. Сформулируйте классическое определение вероятности событий.
7. Охарактеризуйте алгоритм решения задач на совместную работу.

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Произведение двух чисел равно 135, а их разность 6. Значит большее из этих чисел равно:
 - 1) 15
 - 2) 9

- 3) -9
4) -15
2. Разность двух чисел 18. Сумма этих чисел, сложенная с частными с частным от деления большего на меньшее, равна. Тогда меньшее из чисел равно:
1) 1,5
2) 19,5
3) 6
4) 24
3. Два девятого класса одной школы приобрели билеты в театр. Первый класс израсходовал на билеты 490 р. Второй класс купил на 15 билетов меньше, но заплатил за каждый билет на 3,5 р. дороже и истратил на билеты 350 р. Тогда меньшая цена одного билета равна:
1) 35
2) 20
3) 14
4) 17,5
4. Двое рабочих закончили порученную им работу за 12 ч. Если бы сначала один выполнил половину этой работы, а другой – остальную, то на выполнение всей работы понадобилось бы 25 ч. Тогда меньшее количество времени, за которое закончил работу рабочий, работая один, одно:
1) 30
2) 20
3) 25
4) 50
5. Отдыхающий, следуя совету врача, загорал в первый день 5 мин, а в каждый последующий день увеличивал время пребывания на солнце на 5 мин. В какой-то день недели время его пребывания на солнце составило 40 мин, а загорать он начал в среду. Значит этот день недели:
1) понедельник
2) вторник
3) среда
4) четверг
5) пятница
6) суббота
7) воскресенье

**Типовые практические контрольные задания
для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

1. Докажите $7^n - 6 \cdot 2^n : 5$ (2б.)
2. Найдите НОД(549,387) и его линейное представление (3б.)
3. Решите системы: а) $\begin{cases} (x, y) = 45, \\ \frac{x}{y} = \frac{11}{7}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} xy = 20, \\ [x, y] = 10. \end{cases}$ (4б.)
4. Докажите, что данное число является составным:
 $3^{105} + 4^{105}$ (1б.)
5. Напишите каноническое разложение числа 1575 (1б.)
6. Найдите x , если $5x793x4:3$ (1б.)
7. Запишите числа a и b в системе счисления с основанием g и разделите большее на меньшее:
 $a = 6467_8; b = 101_3; g = 5$ (3б.)
8. У Нины имеется семитомное издание по ботанике, а у Сережи – девяти томное издание книг по химии. Сколькими способами может Нина расставить книги на полке так, чтобы пятый и шестой тома рядом не стояли? Сколькими способами ребята могут обменяться по три книги?
9. Сколько различных сочетаний звуков можно взять из восьми выбранных клавиш рояля, если каждое звуко сочетание может включать в себя от трех до семи звуков?

10. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 0; 1; 3; 5; 8; 9 (цифры в числе не повторяются)? Сколько из них делятся на 5? Сколько получилось четных чисел?
11. Имеется 16 акварельных красок. Сколькими способами можно сочетать краски на картине, если на ней должно быть не менее 10 оттенков?
12. Сорок человек разбиты на восемь групп по пять человек в каждой. Сколько может быть различных составов групп? Сколько возможных пар волейбольных команд можно составить из этих групп?
13. Два велосипедиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 28 км. Через сколько минут велосипедисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 2 км/ч больше скорости другого? А через сколько минут они поравняются второй раз? Как изменится решение задачи, если велосипедисты будут двигаться в разных направлениях?
14. Теплоход отправился в 8:30 от пункта А в пункт В, расстояние между которыми равно 250 км, и вернулся назад в 18:30 того же дня, затратив на стоянку 2 часа. Найдите собственную скорость теплохода, если скорость течения реки равна 2 км/ч. Сколько времени он тратит на путь из А в В? А сколько на обратный путь?
15. Одна труба наполняет бассейн в 100 литров за 5 часов, вторая – за 8 часов, а третья труба сливает воду из этого бассейна за 10 часов. Через сколько часов бассейн сможет заполниться, если открыты 1 и 2 трубы? А если открыты только 2 и 3 трубы? Если открыты все три трубы?
16. На первой неделе продаж цена одной банки консервов была снижена на 10%, на второй неделе – еще на 5%, а на третьей – на 20%. Сколько стоила банка консервов изначально? Сколько стоила банка консервов на каждой из недель, если человек, купивший 5 банок, заплатил за них на последней неделе 684 руб.?
17. Имеется 150 кг свежих яблок с 75%-ым содержанием воды. Сколько процентов воды будет содержаться в 50 кг сушеных яблок? Сколько свежих яблок нужно взять, чтобы получить 20 кг сушеных с таким же процентом влажности? Сколько сушеных яблок можно получить из 200 кг свежих?
18. Смешали тридцатипятипроцентный раствор соли с сорокапятипроцентным, добавили к этой смеси 20 кг воды, получили 37%-ый раствор. Если бы вместо воды добавили столько же пятидесятипроцентного раствора соли, то получили бы сорокадвухпроцентный раствор. Сколько взяли каждого раствора изначально? Сколько получили нового раствора?

Темы учебно-исследовательских реферативных работ для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Метод математической индукции при доказательстве неравенств и тождеств.
2. Системы счисления.
3. Целая часть числа.
4. Приемы решения логических задач

Вопросы для устного опроса для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Какие свойства целых и рациональных чисел применяются при решении арифметических задач?
2. Какие свойства целых и рациональных чисел применяются при решении геометрических задач?
3. Охарактеризуйте взаимосвязи изученных понятий темы «Последовательности».
4. Охарактеризуйте взаимосвязи изученных понятий темы «Комбинаторика».
5. Охарактеризуйте взаимосвязи изученных понятий темы «Вероятность».

Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПКР-5

1. Последовательность задана формулой $a_n = n^2 - 2n + 1$. Чему будет равен 23-й член этой последовательности.
а) 483; б) 484; в) 575; г) 576

2. Сколько из следующих последовательностей 3; 6; 9; 12;... 2) 2; 4; 8; 16;... 3) 7; 4; 1; -3;... 4) 8; 8; 8; 8;... являются арифметическими прогрессиями?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4
3. Известны шестой и седьмой член геометрической прогрессии ..., 324, 54,.... Укажите номер члена, начиная с которого члены этой прогрессии меньше 1.
а) 9; б) 10; в) 8; г) 11
4. Дана геометрическая прогрессия (b_n) , $b_1 = 4$ и $b_3 = 16$. Найдите b_2 , если известно, что знаменатель прогрессии отрицательный.
а) -12; б) 12; в) 8; г) -8
5. Теплоход прошел по течению реки 48 км и столько же – против течения, затратив на весь путь 5. Тогда собственная скорость теплохода, если скорость течения реки 4 км/ч, равна:
1) 24
2) 20
3) 10
4) 32
6. После двух последовательных снижений цен на одно и то же число процентов цена товара снизилась с 300 до 192 р. Значит, цена этого товара каждый раз снижалась на:
1) 10%
2) 15%
3) 20%
4) 25%
8. Рост дрожжевых клеток происходит делением каждой клетки на две части. Первоначально имелось 10 клеток. После десятикратного их деления получилось:
1) 1280
2) 2560
3) 5120
4) 10240
9. Музыкальная октава делится на 12 равных интервалов-полутонов. Частота каждого последующего звука приблизительно в 1,059 раза больше частоты предыдущего. Тогда нота *соль* выше ноты *до* той же октавы (с точностью до десятых) в:
1) 1,2 раза
2) 1,3 раза
3) 1,4 раза
4) 1,5 раз

**Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенции ПКР-5**

1. Разработать задачу для диагностики результатов обучения по теме.
 - 1) «Арифметическая прогрессия и её свойства».
 - 2) Геометрическая прогрессия, её виды и свойства».
 - 3) Признаки делимости
 - 4) Комбинаторика
2. Подобрать задачи для актуализации знаний по теме...
 - 1) «Арифметическая прогрессия и её свойства».
 - 2) Геометрическая прогрессия, её виды и свойства».
3. Охарактеризовать типовые приемы решения задач по теме:
 - 1) «Сюжетные задачи на сухопутное движение».
 - 2) Задачи на движение по реке».
 - 3) «Текстовые задачи на совместную работу».
 - 4) «Сюжетные задачи на части и доли».
 - 5) «Задачи на сложные проценты».
 - 6) «Текстовые задачи на смеси, сплавы и растворы».

4. Подготовить презентацию, содержащую теоретический материал, примеры решения задач и задания для самостоятельного решения, по указанной теме и выступить с ней на занятии:
5. Разработать задания и провести в группе тестирование по теме:
 - 1) «Арифметическая прогрессия и её свойства».
 - 2) Геометрическая прогрессия, её виды и свойства».
6. Подобрать задачи повышенной трудности по указанной теме и организовать в группе деятельность по решению этих задач:

**Темы учебно-исследовательских реферативных работ
для оценки сформированности компетенции ПКР-5**

1. Окрестности математических задач воспитательного характера по теме «Свойства делимости. Деление с остатком».
2. Серии математических задач воспитательного характера по теме «Алгоритм Евклида. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное».
3. Серии математических задач воспитательного характера по теме «Признаки делимости».
4. Вариации математических задач воспитательного характера по теме «Целые и рациональные числа».
5. Цепочки математических задач воспитательного характера по теме «Арифметическая прогрессия и её свойства».
6. Системы математических задач воспитательного характера по теме «Геометрическая прогрессия, её виды и свойства».
7. Серии математических задач воспитательного характера по теме «Текстовые задачи с целочисленными неизвестными».
8. Серии математических задач воспитательного характера по теме «Сюжетные задачи на сухопутное движение».
9. Окрестности математических задач воспитательного характера по теме «Задачи на движение по реке».
10. Окрестности математических задач воспитательного характера по теме «Текстовые задачи на совместную работу».
11. Окрестности математических задач воспитательного характера по теме «Сюжетные задачи на части и доли».
12. Окрестности математических задач воспитательного характера по теме «Задачи на сложные проценты».
13. Окрестности математических задач воспитательного характера по теме «Текстовые задачи на смеси, сплавы и растворы».

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к зачету

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1.	Отношение делимости и его основные свойства. Признаки делимости.	ПКР-4
2.	Деление с остатком.	ПКР-4
3.	НОД и НОК целых чисел. Алгоритм Евклида.	ПКР-4
4.	Взаимно простые числа.	ПКР-4
5.	Простые и составные числа. Основная теорема арифметики.	ПКР-4
6.	Системы счисления.	ПКР-4
7.	Аксиома индукции. Метод математической индукции, его виды.	ПКР-4
8.	Правило суммы. Правило произведения.	ПКР-4
9.	Вероятность. Вероятность суммы и произведения событий.	ПКР-4
10.	Сочетания, размещения, перестановки.	ПКР-4
11.	Арифметическая прогрессия.	ПКР-4

12.	Геометрическая прогрессия.	ПКР-4
13.	Методические особенности решения задач на движение.	ПКР-5
14.	Методические особенности решения задач на движение по окружности.	ПКР-5
15.	Методические особенности решения задач на движение по течению.	ПКР-5
16.	Методические особенности решения задач на совместную работу.	ПКР-5
17.	Методические особенности решения задач на планирование.	ПКР-5
18.	Методические особенности решения задач на проценты.	ПКР-5
19.	Методические особенности решения задач на смеси и сплавы.	ПКР-5
20.	Методические особенности решения задач на зависимость между компонентами арифметических действий.	ПКР-5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Далингер В. А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 271 с. — ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/metodika-obucheniya-matematike-praktikum-po-resheniyu-zadach-470427>

2. Далингер, В. А. Методика обучения стереометрии посредством решения задач : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 370 с. — ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/metodika-obucheniya-stereometrii-posredstvom-resheniya-zadach-472960> .

3. Ястребов А. В. Методика преподавания математики: теоремы и справочные материалы : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Ястребов, И. В. Суслова, Т. М. Корикина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 199 с. - ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/metodika-prepodavaniya-matematiki-teoremy-i-spravochnye-materialy-471280>

4. Ястребов, А. В. Методика преподавания математики: задачи : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Ястребов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/metodika-prepodavaniya-matematiki-zadachi-471281>

б) дополнительная литература

1. Баранова Е.В., Менькова С.В. Элементарная математика. Часть 1: учебно-методическое пособие. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014.- 98с.-[Электронный ресурс].- Адрес доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/Elementary_math.pdf

2. Лунгу К.Н. Основные методы решения задач по элементарной математике [Электронный ресурс] : учеб.пособие / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. — Электрон.дан. — Москва :Физматлит, 2015. — 336 с. — ЭБС «Лань»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/91183>.

3. Элементарная математика: планиметрия [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / О.В. Шабашова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2015. - 132 с.- ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976524644.html>

4. Ячменев Л. Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ: Уч. пос./Л.Т.Ячменев, 2-е изд., доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. - ЭБС «Znanium»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=500649>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;
программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znaniium" <http://znaniium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины «**Элементарная математика**» составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23)

Автор(ы):

Кандидат педагогических
наук, доцент

С.В. Менькова

Рецензент (ы):

Кандидат педагогических наук, доцент

Е.В. Баранова

Кафедра математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.