

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 ННГУ - Психолого-педагогический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

44.03.01 - Педагогическое образование

Направленность образовательной программы

Начальное образование

Форма обучения

очно-заочная

г. Арзамас

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.07.02 Математика относится к обязательной части образовательной программы.

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач. ИУК-1.2: Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области. ИУК-1.3: Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач.	ИУК-1.1: Знать принципы отбора и обобщения математической информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в процессе изучения тем курса «Математика» ИУК-1.2: Уметь приобретать новые знания, осуществлять поиск математической информации, проводить ее критический анализ и синтез, самостоятельно приобретать новые знания ИУК-1.3: Владеть навыками поиска и практической работы с информационными источниками математической информации для решения поставленных задач в процессе изучения тем курса «Математика».	Задания Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	ИУК-2.1: Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологию принятия управленческих решений; экономические	ИУК-2.1: Знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологию принятия решений; основы профессиональной	Задания Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	<p>основы профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК-2.2: Умеет разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работы, выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений.</p> <p>ИУК-2.3: Владеет методикой организации проектной деятельности.</p>	<p>деятельности в процессе изучения тем курса «Математика».</p> <p>ИУК-2.2: Уметь разрабатывать план, определять этапы и направления работы, выбирать рациональные способы решения математических задач, выполнения вычислений в процессе изучения тем курса «Математика».</p> <p>ИУК-2.3: Владеть методикой организации проектной деятельности в процессе изучения тем курса «Математика».</p>		
ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	<p>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.</p> <p>ИПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.</p> <p>ИПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.</p>	<p>ИПКР-4.1: Знать базовые теоретические понятия, на основе которых строится начальный курс математики (общие понятия математики; подходы к построению множества целых неотрицательных чисел; системы счисления; элементы теории делимости; расширение множества целых неотрицательных чисел; элементы алгебры и геометрии; величины и их измерение)</p> <p>ИПКР-4.2: Уметь анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых тем курса «Математика» (общие понятия математики; подходы к построению множества целых неотрицательных чисел; системы счисления; элементы теории делимости; расширение множества целых</p>	Опрос Тест Задания Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

		<p>неотрицательных чисел; элементы алгебры и геометрии; величины и их измерение)</p> <p>ИПКР-4.3: Владеть различными методами анализа основных категорий курса «Математика», навыками, необходимыми для овладения теоретическими понятиями, на основе которых строится начальный курс математики (навыками решения математических задач; выполнения рациональных вычислений и др.)</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	13
Часов по учебному плану	468
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	30
- КСР	6
самостоятельная работа	300
Промежуточная аттестация	108 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о	о	о	о	о

	З Ф О	З Ф О	З Ф О	З Ф О	З Ф О
Тема	0	0	0	0	0
Тема 1. Общие понятия математики.	126	8	14	22	104
Тема 2. Целые неотрицательные числа.	122	6	6	12	110
Тема 3. Расширение понятия числа.	24	2	2	4	20
Тема 4. Функции. Уравнения. Неравенства.	30	4	4	8	22
Тема 5. Элементы геометрии	28	2	2	4	24
Тема 6. Величина и ее измерение	24	2	2	4	20
Аттестация	108				
КСР	6			6	
Итого	468	24	30	60	300

Содержание разделов и тем дисциплины

ТЕМА 1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИКИ.

Элементы теории множеств. Понятие множества; способы задания множеств; отношения между множествами (пересечение, включение, равенство); операции над множествами (объединение, пересечение, разность), их свойства. Декартово произведение двух множеств. Свойства декартова произведения. Изображение декартова произведения двух числовых множеств на координатной плоскости. Разбиение множества на пересекающиеся классы с помощью одного двух и более свойств. Классификации.

Соответствия и отношения. Соответствия между элементами двух множеств; способы задания соответствий. Взаимно-однозначное соответствие. Равномощные множества. Отношения на множестве. Свойства отношений. Отношение эквивалентности, его связь с разбиением множества на классы.

Отношение порядка. Упорядоченные множества.

Элементы комбинаторики. Понятие о комбинаторной задаче. Правила суммы и произведения.

Перестановки. Размещения. Сочетания.

Элементы математической логики. Объем и содержание понятий. Определение понятий. Структура определения через род и видовое отличие. Понятие высказывания. Значение истинности высказываний.

Примеры. Операции над высказываниями. Свойства операций. Понятие предиката. Область определения и множество истинности предиката. Примеры. Операции над предикатами. Их множества истинности.

Кванторы общности и существования. Отношения логического следования и равносильности на множестве предикатов. Необходимые и достаточные условия. Строение теорем, виды теорем.

ТЕМА 2. ЦЕЛЫЕ НЕОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА.

Три подхода к построению множества целых неотрицательных чисел (далее N_0). Аксиоматическое построение множества N_0 . Аксиоматический метод в математике. Аксиоматика Пеано. Метод математической индукции. Аксиоматические определения арифметических операций над целыми неотрицательными числами. Свойства арифметических операций. Отношение «меньше» на N_0 , его свойства. Монотонность сложения и умножения. Деление с остатком. Свойства множества N_0 . Понятие отрезка натурального ряда. Счет. Порядковые и количественные натуральные числа. Теоретико-множественное построение множества N_0 . Теоретико-множественный подход к изучению натурального числа и нуля, отношений «больше», «меньше», «равно» на N_0 . Теоретико-множественный смысл арифметических операций над целыми неотрицательными числами, их свойств. Натуральное число как результат измерения величины. Понятие положительной скалярной величины и ее измерения. Натуральное число как мера длины отрезка. Смысл арифметических действий над числами, рассматриваемыми как меры длин отрезков.

Алгоритмы. Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов и способы их построения. Системы

счисления. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. Алгоритмы арифметических действий над целыми неотрицательными числами в десятичной системе счисления. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной: представление натурального числа в системе счисления с основанием p , арифметические действия в системе счисления с основанием p , переход от записи чисел в одной системе к его записи в другой. Элементы теории делимости. Отношение делимости на множестве N_0 . Свойства отношения делимости. Делимость суммы, разности, произведения на N_0 . Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 25. Общий признак Паскаля делимости чисел. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел (теорема Евклида). Общие кратные, наименьшее общее кратное (НОК). Общие делители, наибольший общий делитель (НОД). Свойства НОД и НОК. Алгоритмы нахождения НОД и НОК данных чисел. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение чисел, действия над числами. Алгоритм Евклида. Признаки делимости на составное число. Текстовая задача и процесс ее решения. Понятие текстовой задачи, ее структура. Различные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, графический. Этапы решения текстовой задачи и приемы их выполнения.

ТЕМА 3. РАСШИРЕНИЕ ПОНЯТИЯ НАТУРАЛЬНОГО ЧИСЛА.

Множество положительных рациональных чисел (Q^+). Задача расширения множества натуральных чисел N . Понятие дроби и рационального числа. Отношения « $=$ », « $<$ », на множестве Q^+ и их свойства. Арифметические действия над положительными рациональными числами, их свойства. Свойства множества Q^+ . Связь множества Q^+ с множеством N . Десятичные дроби, алгоритмы арифметических действий над ними. Понятие процента. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные. Рациональное число как бесконечная десятичная периодическая дробь. Обращение периодических дробей в обыкновенные.

Множество положительных действительных чисел (R^+). Необходимость расширения множества Q^+ . Понятие положительного иррационального числа. Бесконечные десятичные непериодические дроби. Отношения « $=$ » и « $<$ » на множестве R^+ , их свойства. Арифметические действия над положительными действительными числами. Свойства сложения и умножения. Примеры приближенных вычислений с положительными иррациональными числами. Множество отрицательных действительных чисел.

Множество всех действительных чисел R .

ТЕМА 4. ФУНКЦИИ. УРАВНЕНИЯ. НЕРАВЕНСТВА.

Функции. Числовые функции. Способы задания функций. График функции. Некоторые классы функций (монотонные, четные и нечетные). Прямая и обратная пропорциональность. Линейная и квадратичная функции, их свойства и графики.

Числовые выражения, равенства и неравенства, выражения с переменными. Числовое выражение и его значение. Числовые равенства и неравенства, их свойства. Выражение с переменной, его область определения. Тожество. Тожественные преобразования выражений.

Уравнения. Понятие уравнения с одной переменной как предиката вида $f(x)=g(x)$, где $x \in X$.

Равносильные уравнения. Теоремы о равносильных уравнениях, следствия из них. Понятие уравнения с двумя переменными как предиката вида $f(x,y)=g(x,y)$, где $x, y \in X$. Множество решений данного уравнения. Система уравнений с двумя переменными, множество ее решений. Методы и способы решения систем уравнений.

Неравенства. Неравенство с переменной как предикат вида $f(x) < g(x)$.

ТЕМА 5. ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОМЕТРИИ. Элементы аналитической геометрии. Понятие геометрической фигуры на плоскости. Геометрические фигуры, изучаемые в школьном курсе планиметрии. Построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки. Элементарные задачи на построение. Примеры. Этапы решения задачи на построение. Пример. Понятие геометрического тела. Понятие многогранной поверхности, многогранника. Теорема Декарта-Эйлера о многогранниках. Правильные многогранники. Призма, пирамида, их основные характеристики, виды. Изображение призмы и пирамиды на плоскости.

Цилиндр, конус, сфера, шар, их характеристики, изображение на плоскости.

ТЕМА 6. ПОНЯТИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ЕЕ ИЗМЕРЕНИЯ.

Понятие величины и ее измерения. Основные свойства скалярных величин. Длина отрезка, ее измерение. Основные свойства длин отрезков. Площадь фигуры и ее основные свойства. Измерение площади фигуры с помощью палетки. Использование формул для измерения и вычисления площади фигуры. Равновеликие и равносторонние фигуры. Объем тела, его измерение. Масса тела ее измерение и основные свойства. Промежутки времени, их измерение и основные свойства. Зависимости между величинами.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Математика, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3251>.

Иные учебно-методические материалы:

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

Маклаева Э.В. Теория и технологии обучения математике: множество целых неотрицательных чисел: учебно-методическое пособие / Э.В. Маклаева – Арзамас: АФ ННГУ, 2017. – 110 с.

Кудакова Н.С., Маклаева Э.В. Математика (Общие понятия математики): учебно-методическое пособие по курсу математики/Н.С. Кудакова, Э.В. Маклаева–Арзамас: АФ ННГУ, 2013.-157с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1:

2 семестр

Провести анализ учебников математики для начальной школы с целью:

- выявления возможностей использования алгоритмов в начальной школе;
- выявления возможностей использования позиционных и непозиционных систем счисления, технологии изучения вопросов нумерации.

3 семестр

Провести анализ учебников математики для начальной школы с целью:

- выявления особенностей технологии изучения геометрических фигур в начальной школе.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-2:

2 семестр

Провести анализ учебников математики для начальной школы с целью:

- выявления особенностей технологии изучения алгоритмов арифметических действий;
- выявления возможностей использования элементов теории делимости в начальной школе

3 семестр

Провести анализ учебников математики для начальной школы с целью:

- выявления особенностей технологии изучения понятия величины, различных видов величин в начальной школе.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

2 семестр

Провести анализ учебников математики для начальной школы с целью:

- выявления возможностей использования элементов теории множеств в обучении младших школьников;
- выявления заданий с использованием теоретико-множественного подхода к понятию натурального числа, нуля, отношений «больше», «меньше», «равно», к арифметическим действиям над натуральными числами.

3 семестр

Провести анализ учебников математики для начальной школы с целью:

- выявления особенностей технологии изучения долей и дробных чисел в начальной школе;
- выявления возможностей использования свойств функций для решения задач начального курса математики;
- выявления особенностей технологии изучения числовых выражений, равенств и неравенств, уравнений и неравенств с переменной в начальном курсе математики.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	студент полностью раскрывает основные вопросы задания, приводит практические примеры, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе)
хорошо	студент частично раскрывает основные вопросы задания, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточной их аргументации
удовлетворительно	студент в общих чертах раскрывает основные вопросы задания, при ответах на дополнительные вопросы путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ
неудовлетворительно	студент не раскрывает основные вопросы задания, при ответах на дополнительные вопросы путается в ответах, не может дать понятный и

Оценка	Критерии оценивания
	аргументированный ответ

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1 семестр

1. Составить таблицы истинности для следующих высказываний:

а) $C \Rightarrow (A \wedge B)$; б) $\overline{A \vee B} \Rightarrow C$; в) $(\overline{A} \wedge B) \Rightarrow C$; г) $(A \vee B) \Leftrightarrow \overline{C}$.

2. Даны утверждения $A(x)$: «число x делится на 2», $B(x)$: «число x делится на 3», $C(x)$: «число x делится на 4», $D(x)$: «число x делится на 6», $E(x)$: «число x делится на 12». Определить какие из следующих утверждений истинны, какие ложны:

а) $(\forall x)(B(x) \wedge D(x) \Rightarrow E(x))$;

б) $(\exists x)(B(x) \wedge C(x) \Rightarrow \overline{D(x)})$;

в) $(\forall x)(\overline{A(x)} \Rightarrow \overline{E(x)})$.

2 семестр

1. Укажите все случаи использования законов умножения целых неотрицательных чисел при вычислении значения выражения: $23 \cdot 13 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 250 = 25 \cdot 8 \cdot 13 \cdot 250 \cdot 4 = (25 \cdot 8) \cdot 13 \cdot (250 \cdot 4) = 200 \cdot 13 \cdot 1000 = (200 \cdot 13) \cdot 1000 = 2600 \cdot 1000 = 2600000$.

2. Вычислите рациональным способом значение выражения и при этом укажите все случаи использования законов сложения и умножения натуральных чисел:

а) $3458 + 2770 + 2542$;

б) $125 \cdot 479 \cdot 8 \cdot 9$.

3. Вычислите рациональным способом значение выражения и при этом укажите все случаи использования законов сложения и умножения натуральных чисел:

а) $3458 + 2770 + 2542$;

б) $125 \cdot 479 \cdot 8 \cdot 9$.

4. Докажите равенство с помощью метода математической индукции:

а) $\frac{1^2}{1 \cdot 3} + \frac{2^2}{3 \cdot 5} + \frac{3^2}{5 \cdot 7} + \dots + \frac{n^2}{(2n-1) \cdot (2n+1)} = \frac{n \cdot (n+1)}{2 \cdot (2n+1)}$;

б) $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot (2n+1)} = \frac{n}{2n+1}$;

в) $\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 9} + \dots + \frac{1}{(4n-3)(4n+1)} = \frac{n}{4n+1}$

3 семестр

1. Построить прямоугольный треугольник, зная гипотенузу и медиану, проведенную к одному из катетов.

2. Среди указанных ниже уравнений найдите уравнения параллельных и перпендикулярных прямых:

а) $y = 3x - 4$;

б) $y = -\frac{1}{3}x + 7$;

в) $y = \frac{1}{3}x + 6$;

г) $y = 3x$;

д) $y = -3x + 2$;

е) $y = -3x + 11$;

ж) $y = 0,5x + 0,25$;

з) $y = \frac{1}{3}x - 1$;

и) $y = -2x + 8$.

4. В основании пирамиды лежит квадрат. Две боковые грани пирамиды перпендикулярны плоскости основания, две другие наклонены под углом α . Найти площадь боковой поверхности, если высота пирамиды равна h .

5. Проверьте, выполняется ли теорема Эйлера для а) призмы; б) пирамиды.

6. Как изменится числовое значение величины, если единицу этой величины:

а) уменьшить в два раза; б) увеличить в 10 раз? Ответ обоснуйте.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1 семестр

Отношение Р: «число x кратно числу y » задано на множестве $X = \{1; 2; 3; 4; 6; 8\}$. Выполните задания: а) перечислите все пары чисел из множества X , находящиеся в отношении Р; б) постройте граф отношения Р; в) постройте график отношения Р; г) задайте отношение Р при помощи уравнения; д) сформулируйте отношения обратное и противоположное данному, постройте их графики.

2 семестр

1. Решите задачи, используя запись чисел в десятичной системе счисления:

а) Двухзначное число оканчивается цифрой 3. Если сумму его цифр умножить на 4, то получится число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите это число.

б) В двухзначном числе десятков в три раза больше, чем единиц. Если между цифрами этого числа вставить цифру 0, то число увеличится на 540. Найдите двухзначное число.

в) В трехзначном числе десятков на один больше, чем единиц, и сотен на одну больше, чем десятков. Если к этому числу прибавить число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке, то получится 444. Найдите это число.

2. В какой системе счисления истинно равенство:

а) $312x + 213x = 140$; б) $211x - 110x = 17$; в) $211x - 110x = 17$?

3. Найдите НОД и НОК трех чисел, представив их в каноническом виде:

а) 80, 120, 280; б) 238, 266, 143, 239.

4. Найдите с помощью алгоритма Евклида НОД чисел: а) 138 и 115; б) 3762 и 4446.

3 семестр

1. Решите нижеприведенные задачи и объясните, какие действия над величинами выполнялись в процессе решения:

а) Ручка стоит $7/5$ рубля. Можно ли купить две такие ручки на 1 рубль 50 копеек?

б) Магазин продал 640 кг яблок. $5/8$ этих яблок было продано по 42 рубля за кг, а остальные – по 37 рублей за кг. Какую сумму выручил магазин за проданные яблоки?

2. Какие из приведенных ниже величин находятся в прямо пропорциональной или обратно пропорциональной зависимости:

а) длина стороны квадрата и его площадь;

б) длина и ширина прямоугольника при заданной площади;

в) диаметр окружности и ее длина;

г) длина стороны квадрата и его периметр.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1 семестр

1. Изобразите на числовой прямой и запишите при помощи неравенства объединение, пересечение и разность множеств А и В, если:

а) $A = \{x / x \in \mathbb{R}, \frac{10}{3} < x < \sqrt{8}\}$, $B = \{x / x \in \mathbb{R}, \frac{26}{47} < x < 3, 2\}$;

б) $A = \{x / x \in \mathbb{R}, -\frac{1}{3} < x < \frac{5}{3}\}$, $B = \{x / x \in \mathbb{R}, \sqrt{2} < x \leq \frac{40}{27}\}$;

в) $A = \{x / x \in \mathbb{R}, \frac{11}{4} \leq x \leq \frac{19}{3}\}$, $B = \{x / x \in \mathbb{R}, \frac{19}{7} < x \leq \frac{32}{5}\}$.

2. Изобразите на координатной плоскости элементы декартова произведения множеств X и Y, если:

а) $X = \{-1, 0, 1, 2\}$, $Y = \{2, 3, 4\}$;

б) $X = \{-1, 0, 1, 2\}$, $Y = [2; 4]$;

в) $X = [1; 7]$, $Y = [2; 6]$;

г) $X = \mathbb{R}$, $Y = [-2; 2]$;

д) $X = [0; \infty)$, $Y = (-\infty; 0]$;

е) $X = \mathbb{N}$, $Y = \mathbb{N}$.

3. Из множества $P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ выделили подмножества А, В, С. Выясните, в каком случае произошло разбиение множества Р на классы:

а) $A = \{1, 3, 5\}$; $B = \{2, 4, 6, 8\}$; $C = \{7, 9\}$;

б) $A = \{5\}$; $B = \{3, 4, 8, 9\}$; $C = \{1, 6\}$;

в) $A = \{1, 3, 5\}$; $B = \{2, 4, 6, 8\}$; $C = \{5, 7, 9\}$;

г) $A = \{1, 3\}$; $B = \{4, 6, 8\}$; $C = \{5, 6, 9\}$;

2 семестр

1. Обоснуйте выбор действия при решении следующих задач:

а) Наташа нарвала цветы: 5 ромашек и 3 василька. Сколько цветов собрала Наташа?

б) Покупатель приобрел в магазине 6 тетрадей по 2 рубля за тетрадь. Сколько денег он заплатил в кассу магазина?

в) На полу лежало 10 ящиков с фруктами. 4 ящика в течение дня продали. Сколько ящиков осталось продать?

г) 16 кубиков разложили по корзинам по 2 кубика в каждую корзину. На сколько корзин хватило кубиков?

2. Дайте теоретико-множественное истолкование следующим утверждениям:

а) «Чтобы из разности двух чисел вычесть третье число, достаточно из уменьшаемого вычесть сумму двух других чисел».

б) «Чтобы вычесть из числа сумму чисел, достаточно вычесть из этого числа последовательно каждое слагаемое одно за другим».

в) «Чтобы вычесть из суммы число, достаточно вычесть это число из одного из слагаемых суммы и к полученному результату прибавить другое слагаемое»

3. При делении чисел а и b на 12 получается один и тот же остаток 9. Какой остаток получится при делении на 12 числа:

а) $a + b$; б) $a - b$; в) $a \cdot b$?

3 семестр

1. Укажите наименьший общий знаменатель дробей $\frac{3}{17}$; $\frac{7}{34}$ и $\frac{9}{85}$.

2. Установите, какие из следующих равенств истинные:

а) $\frac{66}{33} = 2, (6)$. б) $\frac{56}{11} = 5, (09)$. в) $\frac{12}{7} = 1, (714285)$.

3. Решить наиболее рациональным способом $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{42} + \frac{1}{56} + \frac{1}{72} + \frac{1}{90}$

4. Найти три первых десятичных знака суммы $x + y$, если $x = \pi$, $y = \frac{2}{3}$.

5. В первый день продали $\frac{2}{5}$ имевшейся в магазине ткани, во второй день – $\frac{7}{12}$ того, что продано в первый день, а в третий день – всю остальную ткань. Сколько всего метров ткани продали, если в третий день было продано на 192 метра больше, чем во второй день?

6. Упростить выражение $\left(\frac{1}{a - \sqrt{b}} + \frac{1}{a + \sqrt{b}} \right) : \frac{2a}{a^4 - b^2}$

7. Решить уравнение на основании зависимости между компонентами и результатами действий: $\left(2\frac{4}{5}x - 50 \right) : \frac{2}{3} = 51$

8. Найти множество решений неравенства: $\left(2\frac{1}{2}x - 1\frac{1}{3} \right) - \left(3\frac{1}{4} - \frac{1}{3}x \right) < 8\frac{5}{8} + x + 1$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выполнение не менее 89% от общего количества заданий контрольной работы без замечаний
хорошо	выполнение не менее 46% -88% от общего количества заданий контрольной работы без замечаний
удовлетворительно	выполнение не менее 25%-45% от общего количества заданий контрольной работы без замечаний
неудовлетворительно	выполнение менее 25% от общего количества заданий контрольной работы

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1 семестр

Тема 1. «Общие понятия»

1. Понятие множества. Элемент множества. Конечное, бесконечное, пустое множество. Примеры. Числовые множества. Способы задания множеств. Примеры.

2. Отношения между множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Универсальное множество.

3. Объединение множеств, его свойства. Пересечение множеств, его свойства. Разность множеств. Дополнение к подмножеству, дополнение до универсального множества.
4. Декартово произведение двух множеств. Свойства декартова произведения. Изображение декартова произведения двух числовых множеств на координатной плоскости.
5. Понятие кортежа. Декартово произведение n -множеств.
6. Разбиение множества на пересекающиеся классы с помощью одного двух и более свойств. Классификации.
7. Соответствие между элементами двух множеств. Способы задания соответствий. Граф и график соответствия. Соответствия обратное и противоположное данному.
8. Виды соответствий. Взаимно однозначное соответствие. Равномощные множества. Представление о счетном множестве.
9. Отношения между элементами одного множества. Способы задания отношений. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, связность.
10. Отношение эквивалентности, его связь с разбиением множества на классы. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Линейный порядок.
11. Понятие комбинаторной задачи. Правила суммы и произведения. Решение задач.
12. Размещения с повторениями и без повторений. Вывод формулы числа размещений. Решение задач.
13. Перестановки с повторениями и без повторений. Вывод формулы числа перестановок. Решение задач.
14. Сочетания. Вывод формулы числа сочетаний. Решение задач. Свойства чисел.
15. Объем и содержание понятий. Определение понятий. Структура определения через род и видовое отличие.
16. Понятие высказывания. Значение истинности высказываний. Примеры. Операции над высказываниями. Свойства операций.
17. Понятие предиката. Область определения и множество истинности предиката. Примеры. Операции над предикатами. Их множества истинности.
18. Отношения логического следования и равносильности на множестве предикатов.
19. Структура теорем. Виды теорем.
20. Способы математических доказательств.

2 семестр

Тема 2. «Целые неотрицательные числа»

1. Аксиоматический метод построения теории. Аксиоматика Пеано. Понятие натурального числа и множества N . Метод математической индукции. Примеры.
2. Аксиоматическое определение сложения натуральных чисел. Построение таблицы сложения однозначных натуральных чисел. Законы сложения.
3. Аксиоматическое определение умножения натуральных чисел. Построение таблицы умножения однозначных натуральных чисел. Законы умножения.
4. Понятие отношения «меньше» на множестве N . Его свойства. Свойства множества N (бесконечность, дискретность, упорядоченность, существование наименьшего элемента). Монотонность сложения и умножения.
5. Вычитание на множестве N . Существование и единственность разности на N . Правила вычитания.
6. Деление на множестве N . Существование и единственность частного на N . Правила деления.
7. Множество N_0 . Невозможность деления на 0. Деление с остатком.

8. Отрезок натурального ряда. Его свойства. Порядковые и количественные натуральные числа. Счет.
9. Теоретико-множественный подход к построению множества N . Понятие натурального числа и нуля. Отношения «больше», «меньше», «равно» на N , их свойства.
10. Теоретико-множественное определение суммы целых неотрицательных чисел (ц.н.ч.). Свойства сложения в N .
11. Теоретико-множественное определение разности ц.н.ч. Теоретико-множественный смысл правил вычитания. Отношения «больше на...», «меньше на...».
12. Теоретико-множественное определение произведения ц.н.ч. Свойства умножения в N . Определение произведения через сумму, его теоретико-множественный смысл.
13. Теоретико-множественное определение частного ц.н.ч. Теоретико-множественный смысл правил деления. Отношения «больше в...», «меньше в...».
14. Натуральное число как результат измерения величины. Смысл арифметических операций над натуральными числами, являющимися результатом измерения величины.
15. Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов, используемых в начальной школе.
16. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Десятичная система счисления (д.с.с.). Запись и название чисел в д.с.с. Существование и единственность десятичной записи натурального числа. Сравнение чисел в д.с.с.
17. Алгоритмы арифметических действий над натуральными числами в д.с.с.
18. Запись и название чисел в позиционных системах счисления, отличных от десятичной. Сравнение чисел в r -ичной системе счисления.
19. Переход от записи чисел в д.с.с. к его записи в r -ичной системе счисления и обратно. Арифметические действия в r -ичной системе счисления.
20. Отношение делимости на N_0 , его свойства.
21. Делимость суммы, разности, произведения на N_0 .
22. Признаки делимости. Общий признак делимости Паскаля.
23. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел (теорема Евклида, теорема об интервалах).
24. Основная теорема арифметики. Каноническое представление натурального числа.
25. НОД и НОК, их свойства. Взаимосвязь НОД и НОК натуральных чисел.
26. Способы нахождения НОД и НОК двух и более натуральных чисел. Алгоритм Евклида.
27. Понятие текстовой задачи. Структура текстовой задачи. Методы и способы решения текстовых задач.
28. Этапы решения текстовой задачи, приемы их выполнения.
29. Виды текстовых задач.
30. Моделирование в процессе решения текстовых задач.

3 семестр

Тема 3. «Расширение понятия числа»

1. Понятие дроби. Отношение равенства дробей. Понятие положительного рационального числа.
2. Арифметические операции в Q^+ . Их свойства.
3. Множество Q^+ как расширение множества N_0 . Свойства множества Q^+ .
4. Десятичные дроби. Алгоритмы арифметических действий над ними.

5. Бесконечные периодические десятичные дроби. Обращение периодических дробей в обыкновенные (и обратно).

6. Необходимость расширения множества $Q+$. Понятие положительного иррационального числа.

7. Множество положительных действительных чисел $R+$. Арифметические операции в $R+$.

8. Положительные и отрицательные действительные числа. Множество всех действительных чисел R .

9. Отношение порядка в R . Арифметические операции в R .

Тема 4. «Функции. Уравнения. Неравенства»

1. Понятие функции. Способы задания функций. График функции. Свойства числовых функций.

2. Прямая пропорциональность, ее свойства, график. Примеры.

3. Обратная пропорциональность, ее свойства, график. Примеры.

4. Линейная функция, ее свойства, график. Примеры.

5. Квадратичная и дробно-линейная функции, их свойства, графики. Примеры.

6. Числовое выражение, его значение. Числовые равенства и неравенства, их свойства.

7. Выражение с переменной, его область определения. Тождественно равные выражения. Тождественные преобразования выражений с переменной.

8. Уравнение с одной переменной. Область определения и множество корней уравнения. Равносильные уравнения. Примеры. Теоремы о равносильных уравнениях. Следствия из них. Решение примеров.

9. Уравнение с двумя переменными. Примеры. Общее уравнение прямой. Уравнение окружности. Система уравнений с двумя переменными. Способы решения систем.

10. Неравенства с одной переменной. Равносильные неравенства. Примеры. Теоремы о равносильных неравенствах. Следствия из них. Решение примеров. Виды алгебраических неравенств. Способы их решения. Системы и совокупности неравенств с одной переменной. Неравенства с двумя переменными, их системы.

Тема 5. «Элементы геометрии»

1. Из истории возникновения и развития геометрии. Аксиоматическое построение геометрии.

2. Координаты на прямой и плоскости, их преобразование. Расстояние между двумя точками на прямой и плоскости.

3. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение пучка прямых, проходящих через данную точку. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения прямых. Примеры.

4. Понятие геометрической фигуры на плоскости. Геометрические фигуры, изучаемые в школьном курсе планиметрии.

5. Построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки. Элементарные задачи на построение. Примеры. Этапы решения задачи на построение. Пример.

6. Понятие геометрического тела. Понятие многогранной поверхности, многогранника.

7. Призма, ее основные характеристики. Виды призм. Изображение призмы на плоскости.

8. Пирамида, ее основные характеристики. Виды пирамид. Изображение пирамиды на плоскости. Усеченная пирамида.

9. Теорема Декарта-Эйлера о многогранниках. Правильные многогранники, их построение, свойства.

10. Цилиндрическая поверхность, цилиндр, его характеристики. Секущие и касательные плоскости к цилиндру.

11. Коническая поверхность, конус, его характеристики. Секущие и касательные плоскости к конусу. Усеченный конус.

12. Сфера. Шар.

13. Основные требования к стереометрическим изображениям. Методы изображения пространственных фигур на плоскости. Ортогональное проектирование. Метод Монжа. Аксонометрия. Кабинетная проекция. Центральное проектирование. Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования.

Тема 6. «Величины»

1. Понятие величины и ее измерения. Основные свойства скалярных величин.

2. Длина отрезка, ее измерение. Основные свойства длин отрезков.

4. Площадь фигуры и ее основные свойства. Измерение площади фигуры с помощью палетки. Использование формул для измерения и вычисления площади фигуры. Равновеликие и равносторонние фигуры.

8. Объем тела, его измерение. Вычисление объема призмы, параллелепипеда, пирамиды, цилиндра, конуса, шара.

9. Масса тела ее измерение и основные свойства.

10. Промежутки времени, их измерение и основные свойства.

11. Из истории календаря.

12. Зависимости между величинами.

13. Из истории развития системы единиц величин.

14. Международная система единиц.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	студент исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
хорошо	студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос
удовлетворительно	студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности при ответе на вопрос, недостаточно правильно формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала
неудовлетворительно	ответ студента содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины

5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1 семестр

1. Пересечением множеств A и B называется множество, которое символически можно задать следующим образом:

- 1) $A \cap B = \{x / x \in A \text{ и } x \in B\}$. 2) $A \cap B = \{x / x \in A \text{ или } x \in B\}$.
3) $A \cap B = \{x / x \in A \text{ и } x \notin B\}$. 4) $A \cap B = \{x / x \notin A \text{ и } x \in B\}$.

2. Множества A и B называются равными, если

- 1) $(\forall x \in B) x \in A$.
2) $(\forall x \in A) x \in B$.
3) $(\forall x \in B) x \in A \text{ и } (\forall x \in B) x \in A$.
4) Множества A и B имеют общие элементы.

3. Из 12 слов мужского рода, 9 женского и 10 среднего рода можно выбрать по одному слову каждого рода следующим количеством способов

- 1) 1080; 2) 31; 3) 1180; 4) 24; 5) 2541.

4. Если из 100 учащихся, изучающих английский и немецкий языки, 85 изучают английский, 45 – немецкий, то оба языка изучают следующее количество человек

- 1) 30; 2) 45; 3) 15; 4) 50; 5) 85.

5. Объем понятия «параллелограмм» - это...

- 1) четырёхугольник; 2) множество четырёхугольников; 3) прямоугольник;
4) множество прямоугольников; 5) множество параллелограммов; 6) параллелограмм;
7) свойства прямоугольника; 8) свойства параллелограмма.

2 семестр

1. Запись числа XXXIX в десятичной системе счисления имеет вид:

- 1) 49 2) 39 3) 41 4) 301 5) 309

2. Сумма цифр двузначного числа равна 16. Если из этого числа вычесть число, записанное теми же цифрами, но взятыми в обратном порядке, то получится 18. Это число:

- 1) 79 2) 97 3) 88 4) 99 5) 63

3. Выражение $6 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 1$ является записью числа:

- 1) 156 2) 651 3) 156_3 4) 66 5) 651_{10}

4. Если наибольший общий делитель чисел равен единице, то числа являются

- 1) взаимно простыми; 2) составными; 3) простыми; 4) сократимыми; 5) каноническими.

5. К непозиционным системам счисления относится

- 1) десятичная система счисления; 2) римская система счисления;
3) двенадцатеричная система счисления; 4) шестидесятеричная система счисления.

6. Язык для наименования записи чисел и выполнения действий над ними, называют

- 1) множеством; 2) системой счисления;
3) алгоритмом; 4) представлением числа в виде суммы.

В следующих заданиях выберите все правильные варианты ответов.

1. Чтобы получилось число, делящееся на 3, в число $179*$ вместо * необходимо поставить цифру

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5
6) 6 7) 7 8) 8 9) 9 10) 0

2. Из цифр 1, 4, 5, 0, 6 можно составить следующие четырёхзначные числа, каждое из которых делится на 12:

- 1) 1450 2) 1560 3) 4506 4) 4065 5) 6540 6) 6045 7) 5046 8) 5064

В заданиях 3-го блока вместо многоточия вставьте правильные ответы

1. Если один из множителей увеличить в 2 раза, а второй оставить без изменения, то произведение ...

2. Символическая запись коммутативного закона сложения ...

3. Если при делении чисел a и b на 45 получается один и тот же остаток 30, то при делении числа $a + b$ на 45 получается остаток равный ...

4. Наибольшим общим делителем чисел 3600 и 288 является число...

5. Запись $23_x + 14_x = 42_x$ имеет место в системе счисления с основанием...

1. Множество всех действительных чисел \mathbb{R} есть

- 1) $\mathbb{Q}^+ \cup \mathbb{I}^+$. 2) $\mathbb{Q} \cup \mathbb{I}^+$. 3) $\mathbb{R}^+ \cup \mathbb{R}^- \cup \{0\}$. 4) $\mathbb{R}^+ \cup \mathbb{R}^-$.

2. Задать функцию – это значит

- 1) здать ее область определения X ;
 2) задать ее область определения X и правило, с помощью которого для каждого элемента множества X можно найти единственное действительное число;
 3) задать область определения функции X и правило, с помощью которого для элементов множества X можно найти числа из множества \mathbb{R} ;
 4) формулу, с помощью которой для каждого элемента множества X можно найти единственное действительное число.

3. Уравнением с одной переменной называется

- 1) высказывание вида $f(x) = g(x)$;
 2) предикат вида $f(x) = g(x)$ заданный на множестве X ;
 3) выражение с переменной вида $f(x) = g(x)$;
 4) числовое выражение вида $f(x) = g(x)$.

4. Сумма корней уравнения $\frac{3x^2 - 5x - 2}{x - 2} = x^2 + 6x - 3$ равна

- 1) 5. 2) -3. 3) 3. 4) -8.

5. Величины, находящиеся в прямопропорциональной зависимости:

- 1) количество товара и его цена при постоянной стоимости;
 2) время и пройденное расстояние при постоянной скорости в условиях равномерного прямолинейного движения;
 3) скорость равномерного прямолинейного движения и время, необходимое для прохождения определенного расстояния;
 4) длина и ширина прямоугольника при заданной площади.

6. Отрезок, соединяющий каждую вершину треугольника с серединой противоположной стороны называется

- 1) медианой треугольника.
 2) высотой треугольника.
 4) биссектрисой треугольника.
 4) средней линией треугольника.

7. Угловой коэффициент прямой, параллельной данной прямой $5x + 3y - 3 = 0$, равен

- 1) $-\frac{5}{3}$. 2) $-\frac{3}{5}$ 3) $\frac{5}{3}$ 4) $\frac{3}{5}$

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80-100% правильных ответов теста
хорошо	60-79% правильных ответов теста
удовлетворительно	40-59% правильных ответов теста
неудовлетворительно	менее 40% правильных ответов теста

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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 программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	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
<u>Навыки</u>	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

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1 семестр

1. Объединение множеств, его свойства. Пересечение множеств, его свойства. Разность множеств. Дополнение к подмножеству, дополнение до универсального множества.
2. Декартово произведение двух множеств. Свойства декартова произведения. Изображение декартова произведения двух числовых множеств на координатной плоскости.
3. Соответствие между элементами двух множеств. Способы задания соответствий. Граф и график соответствия. Соответствия обратное и противоположное данному

2 семестр

1. Аксиоматическое определение сложения натуральных чисел. Построение таблицы сложения однозначных натуральных чисел. Законы сложения.
2. Аксиоматическое определение умножения натуральных чисел. Построение таблицы умножения однозначных натуральных чисел. Законы умножения
3. Запись и название чисел в позиционных системах счисления, отличных от десятичной. Сравнение чисел в p -ичной системе счисления

3 семестр

1. Арифметические операции над положительными рациональными числами (обыкновенными дробями). Свойства этих операций.
2. Положительные и отрицательные действительные числа. Множество всех действительных чисел R . Отношение порядка в R . Арифметические операции в R
3. Координаты на прямой и плоскости, их преобразование. Расстояние между двумя точками на прямой и плоскости.
4. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Формулы аналитической геометрии

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-2

1 семестр

1. Разбиение множества на пересекающиеся классы с помощью одного двух и более свойств. Классификации.
2. Виды соответствий. Взаимно однозначное соответствие. Равномощные множества. Представление о счетном множестве
3. Отношение эквивалентности, его связь с разбиением множества на классы.
4. Отношения логического следования и равносильности на множестве предикатов.
5. Структура теорем. Виды теорем.

2 семестр

1. Теоретико-множественный смысл натурального числа, нуля, отношений «больше», «меньше», «равно».
2. Теоретико-множественный смысл суммы и разности целых неотрицательных чисел, свойств сложения, отношений «больше на...», «меньше на...».
3. Теоретико-множественный смысл произведения и частного целых неотрицательных чисел, отношений «больше в ...», «меньше в ...».
4. Понятие текстовой задачи. Структура текстовой задачи. Методы и способы решения текстовых задач.
5. Этапы решения текстовой задачи, приемы их выполнения

3 семестр

1. Построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки. Элементарные задачи на построение. Этапы решения задачи на построение. Примеры.
2. Понятие геометрического тела. Понятие многогранной поверхности, многогранника. Теорема
3. Декарта-Эйлера о многогранниках. Правильные многогранники.
4. Понятие величины и ее измерения. Основные свойства скалярных величин
5. Зависимости между величинами

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1 семестр

1. Понятие множества. Элемент множества. Конечное, бесконечное, пустое множество. Примеры. Числовые множества. Способы задания множеств. Примеры.
2. Отношения между множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Универсальное множество
3. Понятие кортежа. Декартово произведение n -множеств
4. Отношения между элементами одного множества. Способы задания отношений. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, связность.
5. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Линейный порядок.
6. Объем и содержание понятий. Определение понятий. Структура определения через род и видовое отличие.
7. Понятие высказывания. Значение истинности высказываний. Примеры. Операции над высказываниями. Свойства операций.
8. Понятие предиката. Область определения и множество истинности предиката. Примеры.
9. Операции над предикатами. Их множества истинности.

2 семестр

1. Аксиоматический метод построения теории. Аксиоматика Пеано. Понятие натурального числа и множества N .
2. Вычитание на множестве N . Существование и единственность разности на N . Правила вычитания.
3. Деление на множестве N . Существование и единственность частного на N . Правила деления.
4. Отрезок натурального ряда. Его свойства. Порядковые и количественные натуральные числа. Счет.
5. Натуральное число как результат измерения величины. Арифметические операции над числами, мерами величин.
6. Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов, используемых в начальной школе. Способы записи алгоритмов. Приемы построения алгоритмов
7. Понятие системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления.
8. Десятичная система счисления. Запись и название чисел в десятичной системе счисления.
9. Сравнение чисел в десятичной системе счисления.
10. Алгоритм сложения и вычитания натуральных чисел в десятичной системе счисления.
11. Отношение делимости на множестве целых неотрицательных чисел его свойства. Делимость суммы, разности, произведения.
12. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25 в десятичной системе счисления.
13. Простые и составные числа. Свойства простых чисел. Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел (теорема Евклида, теорема об интервалах).
14. НОД и НОК, их свойства. Взаимосвязь НОД и НОК натуральных чисел.

15. Способы нахождения НОД и НОК двух и более натуральных чисел с помощью канонического представления. Алгоритм Евклида.

3 семестр

1. Необходимость расширения Множества \mathbb{N}_0 до множества \mathbb{Q}^+ . Дробь как результат измерения длины отрезка. Отношение равенства дробей. Понятие положительного рационального числа
2. Запись положительного рационального числа в виде десятичной дроби. Алгоритмы арифметических операций над десятичными дробями
3. Множество положительных действительных чисел \mathbb{R}^+ . Арифметические операции в \mathbb{R}^+ .
4. Числовое выражение и его значение. Числовые равенства и неравенства, их свойства.
5. Выражение с переменной, его область определения. Тожественные преобразования выражений с переменной. Тожество.
6. Понятие уравнения с одной переменной. Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений
7. Системы уравнений с двумя переменными. Методы их решения.
8. Понятие неравенства с одной переменной. Равносильные неравенства. Теоремы о равносильности неравенств.
9. Системы и совокупности неравенств с одной переменной. Неравенства с двумя переменными, их системы.
10. Понятие функции. Способы задания функций. График функции. Свойства числовых функций.
11. Прямая и обратная пропорциональности, их свойства, графики. Примеры.
12. Линейная и квадратичная функции, их свойства, графики. Примеры.
13. Из истории возникновения и развития геометрии. Аксиоматическое построение геометрии
14. Понятие геометрической фигуры на плоскости. Геометрические фигуры, изучаемые в школьном курсе планиметрии
15. Призма и пирамида, их основные характеристики. Изображение призмы и пирамиды на плоскости.
16. Длина отрезка, ее измерение. Основные свойства длин отрезков.
17. Площадь фигуры и ее основные свойства. Способы измерения площади фигуры. Равновеликие и равноставленные фигуры.
18. Объем тела, его измерение. Вычисление объема призмы, параллелепипеда, пирамиды, цилиндра, конуса, шара.
19. Масса тела ее измерение и основные свойства.
20. Промежутки времени, их измерение и основные свойства. Из истории календаря.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает
хорошо	студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос
удовлетворительно	студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает

Оценка	Критерии оценивания
	последовательность в изложении программного материала
неудовлетворительно	ответ студента содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

1 семестр

1. Соответствие R: «число x кратно числу y » задано между элементами множеств $X = \{135, 0, 264, 122\}$ и $Y = \{3, 4, 5, 9\}$, причем $x \in X$, $y \in Y$. Постройте граф соответствия R.

2. Даны множества $X = \{2, 4, 6\}$ и $Y = \{3, 5, 7\}$. Соответствие R между множествами X и Y таково: «число x больше числа y ». Постройте граф данного соответствия, обратного и противоположного для R соответствий.

3. Отношение P: «число x на 3 больше числа y » задано на множестве $X = \{0; 2; 3; 4; 6; 8\}$. Выполните задания: а) перечислите все пары чисел из множества X, находящиеся в отношении P; б) постройте граф отношения P; в) постройте график отношения P; г) задайте отношение P при помощи уравнения.

2 семестр

1. Объясните, почему нижеприведенные задачи решаются сложением:

а) Из коробки вынули сначала 4 карандаша, а потом 2 карандаша. Сколько карандашей вынули из коробки?

б) В парке 9 берез. Их на 3 меньше, чем елей. Сколько елей в парке?

2. Как изменится сумма, если: а) одно из слагаемых увеличить на 2; б) одно из слагаемых увеличить в 2 раза; в) каждое из слагаемых увеличить на 2; г) каждое из слагаемых увеличить в 2 раза. Высказанные предположения докажите в общем виде.

3. Используя теоретико-множественное определение разности целых неотрицательных чисел, покажите, что: а) $7 - 5 = 2$; б) $6 - 6 = 0$; в) $4 - 0 = 4$.

4. Установите на основании каких законов произведены преобразования:

а) $26 \cdot 15 = 26 \cdot (3 \cdot 5) = 26 \cdot (5 \cdot 3) = (26 \cdot 5) \cdot 3$;

б) $5 \cdot (12 + 44) = 5 \cdot 12 + 5 \cdot 44 = 5 \cdot 12 + 5 \cdot (40 + 4) = 5 \cdot 12 + 5 \cdot 40 + 5 \cdot 4$;

в) $103 \cdot 62 = (100 + 3) \cdot 62 = 100 \cdot 62 + 3 \cdot 62 = 62 \cdot 100 + 3 \cdot (60 + 2) = 62 \cdot 100 + 3 \cdot 60 + 3 \cdot 2$;

г) $4 \cdot 47 \cdot 25 = 4 \cdot 25 \cdot 47 = (4 \cdot 25) \cdot 47$.

5. Объясните, почему приведенные ниже задачи решаются действием деления:

а) 6 кусков сахара разложили в стаканы с чаем, по 2 куску в каждый. На сколько стаканов хватило сахара?

б) У Коли 12 кроликов, а у Володи в 4 раза меньше, чем у Коли. Сколько кроликов у Володи?

3 семестр

1. Запишите три дроби, равные дробям: а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{6}{48}$. Использовалось ли при этом основное свойство дроби.

2. Найдите дробь, равную $\frac{5}{7}$, у которой сумма числителя и знаменателя равна 48.
3. Найдите правильные дроби, каждая из которых: а) при увеличении ее числителя и знаменателя на 1 становится равной $\frac{1}{4}$; б) при увеличении ее числителя и знаменателя на 1 становится равной $\frac{1}{2}$.
4. Докажите, что в \mathbb{Q}^+ выполняется соотношение $a - (b + c) = a - b - c$, если $a > b + c$.
5. Представьте в виде несократимой обыкновенной дроби а) $6,041(27)$; б) $6,(7)$; в) $7,2(3)$; г) $1,(35)$; д) $13,4(72)$.
6. В городе три средние школы. Число учащихся первой школы составляет 0,3 учащихся всех школ, во второй школе учащихся в 1,5 раза больше, чем в первой, а в третьей школе на 420 учащихся меньше, чем во второй. Сколько всего учащихся в трех средних школах и сколько в каждой?
7. Найдите три первых десятичных знака суммы $x + y$, если: а) $x = 2,34871\dots$, $y = 5,53724\dots$; б) $x = \frac{2}{3}$, $y = \pi$.

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-2

1 семестр

1. Определите значение истинности составного высказывания при условии, что элементарные высказывания, входящие в них принимают следующие значения истинности: $P - \langle \text{«И»} \rangle$, $Q - \langle \text{«Л»} \rangle$, $T - \langle \text{«Л»} \rangle$, $S - \langle \text{«И»} \rangle$: а) $T \Rightarrow (S \wedge P)$; б) $P \vee T \Leftrightarrow T \wedge \bar{S}$. ¶
2. Составьте таблицу истинности для каждого высказывания: а) $A \Rightarrow (B \Rightarrow C)$; б) $A \Rightarrow (\bar{B} \wedge \bar{C})$; в) $(A \Rightarrow B) \Leftrightarrow \bar{A} \vee B$; г) $(A \Rightarrow B \wedge C) \vee (\bar{A} \wedge B)$. ¶
3. На множестве $X = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$ заданы предикаты $P(x)$: « x - нечетное число», $Q(x)$: « $x > 9$ ». Найдите множества истинности предикатов: а) $P(x) \wedge Q(x)$; б) $Q(x) \Rightarrow P(x)$. ¶

2 семестр

1. Двухзначное число оканчивается цифрой 3. Если сумму его цифр умножить на 4, то получится число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите это число.
2. Приведите пример сложения двух трехзначных чисел. Обоснуйте, какие теоретические положения лежат в основе алгоритма сложения этих чисел.
3. В какой системе счисления истинно равенство: $23x + 14x = 42x$?
4. Простыми или составными являются данные числа: 139, 331, 819, 221?
5. Найдите НОД и НОК трех чисел, представив их в каноническом виде: 80, 120, 280.

3 семестр

1. Дана трапеция ABCD: A (1; 3), B (-2; 8), C (0; 7), D (5; 1). Найдите длину ее средней линии.
2. Среди указанных ниже уравнений найдите уравнения параллельных и перпендикулярных прямых:

а) $y = 3x - 4$;	б) $y = x + 7$;	в) $y = x + 6$;
г) $y = 3x$;	д) $y = -3x + 2$;	е) $y = -3x + 11$;
ж) $y = 0,5x + 0,25$;	з) $y = x - 1$;	и) $y = -2x + 8$.

3. Вычислите объем правильной треугольной пирамиды, если сторона основания 9 см, а боковое ребро равно 12 см

4. Как изменится площадь прямоугольника, если: а) основание и высоту его увеличить в 3 раза; б) основание и высоту уменьшить в 2 раза; в) основание увеличить в 3 раза, а высоту уменьшить в 3 раза; г) основание увеличить в 2 раза, а высоту не изменять?

5. Масса Земли равна $5,976 \cdot 10^{24}$ кг. Выразите эту массу в тоннах. На одну чашку весов положили кусок мыла, а на другую – такого же куска и еще 50 г. Весы находятся в равновесии. Какова масса куска мыла?

6. Имеется 9 кг крупы и гири в 200 г и 50 г. Каким образом в три приема взвесить на весах 2 кг крупы?

7. Площадь прямоугольника 8 см^2 , его основание x см. Запишите уравнение, выражающее зависимость высоты прямоугольника от его основания, и постройте график этой зависимости.

5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1 семестр

1. Укажите характеристическое свойство элементов множества $X = B \cap C \cup A$, если $A = [-2; 7)$, $B = [-8; \infty)$, $C = (-\infty; 3]$.

2. Найдите множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$ если $A = \{x / x \in \mathbb{N}, x < 5\}$, $B = \{x / x \in \mathbb{N}, 2 < x < 7\}$.

3. Изобразите на координатной плоскости элементы декартова произведения множеств X и Y , если: а) $X = [-3; 2]$, $Y = [0; 5)$; б) $X = \mathbb{R}$, $Y = [-2; 2]$.

4. На координатной плоскости постройте прямые, параллельные оси OY и проходящие через точки $(5, 7)$ и $(-5, 7)$. Установите, декартово произведение каких двух множеств изображается на координатной плоскости в виде полосы, заключенной между построенными прямыми.

5. На координатной прямой выделены два множества $(-\infty; 2)$ и $(2; +\infty)$. Можно ли утверждать, что множество действительных чисел разбито на два класса? Можно ли разбить множество точек координатной прямой на 3 класса? На 4 класса? Ответ проиллюстрируйте.

2 семестр

1. Докажите равенство методом математической индукции:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n \cdot (n + 1)}{2}$$

2. При делении чисел a и b на 12 получается один и тот же остаток 7. Какой остаток получится при делении на 12 числа: а) $a + b$; б) $a - b$; в) $a \cdot b$.

3. Используя теоретико-множественную трактовку отношения «меньше», покажите, что а) $0 < 1$; б) $4 < 6$; в) $3 < 7$.

4. Объясните теоретико-множественный смысл суммы: а) $5 + 0 = 5$; б) $5 + 1 = 6$.

3 семестр

1. Запишите три дроби, равные дробям: а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{6}{48}$. Использовалось ли при этом основное свойство дроби.
2. Найдите дробь, равную $\frac{5}{7}$, у которой сумма числителя и знаменателя равна 48.
3. Найдите правильные дроби, каждая из которых: а) при увеличении ее числителя и знаменателя на 1 становится равной $\frac{1}{4}$; б) при увеличении ее числителя и знаменателя на 1 становится равной $\frac{1}{2}$.
4. Докажите, что в Q^+ выполняется соотношение $a - (b + c) = a - b - c$, если $a > b + c$.
5. Представьте в виде несократимой обыкновенной дроби а) $6,041(27)$; б) $6,(7)$; в) $7,2(3)$; г) $1,(35)$; д) $13,4(72)$.
6. В городе три средние школы. Число учащихся первой школы составляет 0,3 учащихся всех школ, во второй школе учащихся в 1,5 раза больше, чем в первой, а в третьей школе на 420 учащихся меньше, чем во второй. Сколько всего учащихся в трех средних школах и сколько в каждой?
7. Найдите три первых десятичных знака суммы $x + y$, если: а) $x = 2,34871\dots$, $y = 5,53724\dots$; б) $x = \frac{2}{3}$, $y = \pi$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	студент правильно применяет теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, не затрудняется с ответом при видоизменении задания
хорошо	студент может правильно применять теоретические положения и на достаточном уровне владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, но затрудняется с ответом при видоизменении задания
удовлетворительно	студент затрудняется при применении теоретических положений при выполнении практических заданий, не достаточно владеет необходимыми умениями и навыками, затрудняется с ответом при видоизменении задания
неудовлетворительно	студент не умеет использовать полученные теоретические знания при решении практических задач

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Баврин И. И. Высшая математика для педагогических направлений / Баврин И. И. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 568 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489023> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-12889-5 : 1679.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786671&idb=0>.
2. Дорофеева А. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник для бакалавров / А. В. Дорофеева. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 400 с. - (Бакалавр.

Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/509141> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-9916-2641-5 : 989.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=818821&idb=0>.

3. Седых И. Ю. Высшая математика для гуманитарных направлений / Седых И. Ю., Гребенщиков Ю. Б., Шевелев А. Ю. - Москва : Юрайт, 2022. - 443 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489374> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-04161-3 : 1339.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786842&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Белошистая А. В. Развитие логического мышления младших школьников / Белошистая А. В., Левитес В. В. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 129 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/495140> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-11117-0 : 339.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=785546&idb=0>.

2. Вечтомов Е. М. Математика: логика, множества, комбинаторика : учебное пособие / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 243 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/493172> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-06612-8 : 1009.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=817272&idb=0>.

3. Методика обучения математике в 2 ч. Часть 1 : Учебник для вузов / под ред. Подходовой Н.С., Снегуровой В.И. - Москва : Юрайт, 2021. - 274 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08766-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=767351&idb=0>.

4. Методика обучения математике в 2 ч. Часть 2 / под ред. Подходовой Н.С., Снегуровой В.И. - Москва : Юрайт, 2022. - 299 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490417> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-08768-0 : 759.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786760&idb=0>.

5. Павлюченко Юрий Витальевич. Высшая математика для гуманитарных направлений : Учебник и практикум для вузов / Павлюченко Ю. В., Хассан Н. Ш. ; под общ. ред. Павлюченко Ю. В. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 238 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-7037-1 : 479.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=566527&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

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/>
Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>
Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/
Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru
Педагогическая библиотека: <http://pedagogic.ru/>
Журнал «Педагогика»: <http://www.pedpro.ru/>
Издательский дом «Первое сентября»: <http://1september.ru/>
«Высшее образование в России»: научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ: <http://www.vovr.ru/>
«Учительская газета»: <http://www.ug.ru/>
Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://moos.unn.ru/>
Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 44.03.01 - Педагогическое образование.

Автор(ы): Фролова Эльвира Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Фёдорова Светлана Владимировна, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Гусев Дмитрий Александрович, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 27.11.2024 г., протокол № №9.