

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет психологии и педагогики

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФПП
_____ Л. Я. Лозован
«23» марта 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.10.03 Математика

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки
Начальное образование

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2019

Новокузнецк 2023

**Лист внесения изменений
в РПД Б1.О.10.03 Математика**

Переутверждение на учебный год:

на 2023 / 2024 учебный год

утверждена Ученым советом факультета психологии и педагогики
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 23.03.2023 г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета психологии и педагогики
(протокол методической комиссии факультета № 6 от 22.03.2023 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
(протокол заседания кафедры № 7 от 02.03.2023 г.), зав. кафедрой проф. Елькина О.Ю.

Оглавление

1 Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции	4
1.2 Индикаторы достижения компетенций.....	4
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	6
3.1 Учебно-тематический план	6
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....	7
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	12
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	12
5.1 Учебная литература	12
5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	13
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	14
6. Иные сведения и (или) материалы.....	14
6.1.Примерные темы письменных учебных работ	14
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	18

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должна быть сформирована компетенция основной профессиональной образовательной программы бакалавриата: ОПК-8.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

<i>Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)</i>	<i>Наименование категории (группы) компетенций</i>	<i>Код и название компетенции</i>
Общепрофессиональная	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК 8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки.	Б1.О.04 Возрастная анатомия и физиология Б1.О.03.01 Общая психология Б1.О.06 Специальная и коррекционная педагогика и психология Б1.О.10.01 Естествознание Б1.О.10.02 Русский язык Б1.О.10.03 Математика Б1.О.10.04 Детская литература в начальном образовании Б1.О.11.01 Методика обучения русскому языку и литературному чтению в начальном образовании Б1.О.11.03 Методика обучения предмету «Окружающий мир» Б1.О.11.02 Методика обучения математике в начальном образовании Б1.О.11.04 Методика обучения изобразительному искусству и технологии в начальном образовании Б2.О.01(У) Технологическая практика Б2.О.04(П) Педагогическая практика. Начальная школа Б2.О.05(П) Проектно-технологическая практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК 8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки.	<i>Знать:</i> - научное содержание и современное состояние предметной области «Математика». <i>Уметь:</i> - использовать научные знания предметной области «Математика» в педагогической деятельности по профилю подготовки. <i>Владеть:</i> - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области «Математика».

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения	Объём часов по формам обучения
	ОФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины		216
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):		8
в том числе:		
лекции		4
практические занятия, семинары		4
практикумы		
лабораторные работы		
в интерактивной форме		
в электронной форме		
Внеаудиторная работа (всего):		
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		

подготовка курсовой работы /контактная работа ¹		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)		
творческая работа (эссе)		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)		199
4 Промежуточная аттестация обучающегося - экзамен - 2 семестр		9

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц. .	практ. .		лекц. ц.	практ. т.		
1	Элементы теории множеств					1		12	ПР
2	Элементы комбинаторики					1		12	ПР, ПР 2
3	Соответствия, отображения, отношения					1		12	ПР
4	Понятия, способы определения понятий					1		12	ПР
5	Высказывания и операции над ними, предикаты и операции над ними						1	12	ПР, ПР 2
6	Отношения следования и равносильности						1	12	ПР
7	Теоремы и их структура. Умозаключения.						1	12	ПР
8	Различные подходы к						1	12	ПР, ПР4

	построению множества целых неотрицательных чисел.								
9	Аксиоматическое построение множества целых неотрицательных чисел.							14	ПР
10	Системы счисления.					2		12	ПР
11	Делимость чисел.							12	ПР, ПР 2
12	Положительные рациональные числа.							12	ПР
13	Действительные числа.							14	ПР
14	Функции.							12	ПР
15	Уравнения и неравенства с одной переменной.							12	ПР , ПР 2
16	Величины.							15	ПР
	Итоговая аттестация								УО-4
	Всего:					4	4	199	

Примечание: УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи.

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Элементы теории множеств	1.Элементы теории множеств. 2. Множества и операции над ними.
1.2	Элементы комбинаторики	1.Элементы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Размещения с повторением. 2.Элементы комбинаторики. Размещения и перестановки без повторов. Сочетания без повторов и их свойства.
2.1	Соответствия, отображения, отношения	1.Соответствия. Виды соответствий Отображения. Виды отображений. 2. Отношения на множестве, их свойства.
2.2	Понятия, способы определения понятий	1.Объем и содержание понятий. Отношения между понятиями. 2.Определение понятий через род и видовое отличие.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	<i>Темы практических/семинарских занятий</i>	
1.1.	Высказывания и операции над ними, предикаты и операции над ними	1. Высказывания и операции над ними. 2. Предикаты и операции над ними. 3. Отношения следования и равносильности.
1.2.	Отношения следования и равносильности	1. Отношение следования и равносильности. 2. Необходимые и достаточные условия.
2.1.	Теоремы и их структура. Умозаключения.	Строение теоремы. Виды теорем. Умозаключения.
2.2.	Различные подходы к построению множества целых неотрицательных чисел.	Построение множества целых неотрицательных чисел с точки зрения теоретико-множественного подхода.
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>	
	Элементы теории множеств	Понятие множества. Элементы множества. Пустое множество. Способы задания множеств. Изображение множеств с помощью кругов Эйлера. Отношения между множествами. Конечные и бесконечные множества. Подмножество множества. Универсальное множество. Равные множества. Пересечение множеств. Свойства пересечения множеств. Объединение множеств. Свойства объединения множеств. Дистрибутивные свойства операций пересечения и объединения. Разность множеств. Дополнение множества до множества. Свойства разности и дополнения. Декартово произведение множеств. Свойства декартова произведения. Способы нахождения декартова произведения. Понятие кортежа.
	Элементы комбинаторики	Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями. Сочетания без повторений. Число подмножеств конечного множества.
	Соответствия, отображения, отношения	Определение соответствий между элементами множеств. Граф и график соответствия. Виды соответствий. Понятие отображений между элементами множеств. Виды отображений. Взаимнооднозначное отображение множества на множество. Равномощные множества. Счетные множества. Конечные и бесконечные множества. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Виды отношений. Связь отношения эквивалентности с разбиением множества на классы.
	Понятия, способы определения понятий	Неопределяемые и определяемые понятия. Определение понятия. Математические понятия. Содержание и объем понятия. Способы определения понятий. Структура определения через род и видовое отличие. Требования к определению понятия.
	Высказывания и операции над ними, предикаты и операции	Определение понятия «высказывания». Операции над высказываниями. Определение предиката. Понятие множества истинности предикатов. Операции над

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	над ними	предикатами (конъюнкция, дизъюнкция).
	Отношения следования и равносильности	Операции над предикатами (отрицание, эквиваленция, импликация, навешивание кванторов). Изображение множеств истинности предикатов на кругах Эйлера. Определение отношения следования. Определение отношения равносильности. Изображение на кругах Эйлера отношений следования и равносильности.
	Теоремы и их структура. Умозаключения.	Понятие теоремы. Структура теоремы. Прямая теорема, теорема обратная данной, теорема противоположная данной, теорема обратная к противоположной. Структура каждой теоремы. Понятие умозаключения. Умозаключения и их виды. Некоторые схемы дедуктивных умозаключений. Способы математического доказательства.
	Элементы теории множеств	Понятие множества. Элементы множества. Пустое множество. Способы задания множеств. Изображение множеств с помощью кругов Эйлера. Отношения между множествами. Конечные и бесконечные множества. Подмножество множества. Универсальное множество. Равные множества. Пересечение множеств. Свойства пересечения множеств. Объединение множеств, Свойства объединения множеств. Дистрибутивные свойства операций пересечения и объединения. Разность множеств. Дополнение множества до множества. Свойства разности и дополнения. Декартово произведение множеств. Свойства декартова произведения. Способы нахождения декартова произведения. Понятие кортежа.
	Элементы комбинаторики	Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями. Сочетания без повторений. Число подмножеств конечного множества.
	Системы счисления.	1. Позиционные и непозиционные системы счисления. 2. Сложение, вычитание и умножение в различных системах счисления. 3. Алгоритмы перевода чисел в различные системы счисления.
	Делимость чисел.	Признаки делимости чисел.
	Положительные рациональные числа.	1. Задача о расширении понятия числа. 2. Положительные рациональные числа.
	Действительные числа.	Действительные числа.
	Функции.	1. Числовые функции. 2. Способы задания функций. 3. Тожество. 4. Тожественные преобразования.
	Уравнения и неравенства с одной переменной.	Уравнения и их решения. Решение задач на составление уравнения. Уравнения с двумя неизвестными. Неравенства с одной переменной и множество их решений. Графическое решение уравнений и неравенств.
	Величины.	Величины и их измерения.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Натуральное число как мера величины.	Понятие положительной скалярной величины и ее измерения. Смысл натурального числа, полученного в результате измерения величины. Определение арифметических действий над числами, рассматриваемыми как меры величин. Свойства множества целых неотрицательных чисел. Понятие отрезка натурального ряда чисел и счета элементов конечного множества. Порядковые и количественные натуральные числа.
	Системы счисления.	Понятие системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. Алгоритмы арифметических действий над целыми неотрицательными числами в десятичной системе счисления. Сравнение чисел в десятичной системе счисления.
	Арифметические действия над числами, записанными в позиционных системах счисления	Позиционные системы счисления, отличные от десятичной. Запись и название чисел в различных системах счисления. Арифметические действия над числами, записанными в позиционных системах счисления, отличных от десятичной. Переход от записи чисел в одной системе счисления к записи в другой: способ деления; способ умножения; комбинированный способ.
	Делимость чисел.	Определение отношения делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Делимость суммы, разности и произведения целых неотрицательных чисел. Признаки делимости на 2 и 5. Признаки делимости на 3 и 9. Признаки делимости на 4 и 25. Простые и составные числа. Решето Эратосфена.
	Признаки делимости	Свойства простых чисел. Бесконечность множества простых чисел. Наименьшее общее кратное. Свойства наименьшего общего кратного. Способы нахождения наименьшего общего кратного. Наибольший общий делитель. Свойства наибольшего общего делителя. Способы нахождения наибольшего общего делителя. Признаки делимости на составное число. Основная теорема арифметики.
	Положительные рациональные числа.	Краткие исторические сведения о возникновении понятия дроби. Понятие дроби. Определение положительного рационального числа». Основное свойство дроби. Арифметические действия над положительными рациональными числами. Законы сложения и умножения. Свойства операций сложения и умножения. Свойства множества положительных рациональных чисел.
	Десятичные дроби.	Алгоритмы арифметических действий над десятичными дробями. Положительные рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби. Длина периода. Длина предпериода.
	Действительные числа.	Понятие иррационального числа. Бесконечные десятичные непериодические дроби. Множество положительных действительных чисел. Свойства множества положительных действительных чисел. Арифметические действия над положительными действительными числами. Законы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		сложения и умножения.
	Отрицательные числа	Краткие исторические сведения о возникновении отрицательных чисел. Отрицательные целые числа. Свойства множества целых чисел и их геометрическая интерпретация. Множество действительных чисел. Арифметические действия над действительными числами. Свойства множества действительных чисел.
	Функции.	Определение функции. Определение числовой функции. Способы задания функции. График функции. Прямая и обратная пропорциональные зависимости. Линейная и квадратичная функции. Свойства и графики линейной и квадратичной функции.
	Уравнения с одной переменной.	Определение уравнения с одной переменной. равносильные уравнения с одной переменной. Свойства равносильных уравнений. Линейные уравнения с параметром и их исследования.
	Решение уравнений	Квадратные уравнения. Биквадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения и их решения.
	Неравенства с одной переменной.	Определение неравенства с одной переменной. равносильные неравенства с одной переменной. Свойства равносильных неравенств. Линейные неравенства и их решение. Квадратные неравенства и их решение.
	Величины.	Отражение свойств реального мира через понятие величины. Различные подходы к определению объективно-скалярных величин. Основные свойства скалярных величин. Понятие измерения величины. Геометрические величины, изучаемые в школе. Длина отрезка, ее основные свойства. Измерение длины отрезка. Стандартные единицы длины, отношения между ними. Площадь фигуры. Способы измерения площади фигуры. Равновеликие и равносоставленные фигуры. Нахождение площади прямоугольника и других фигур. Понятие объема тела. Измерение объема тела. Величины, рассматриваемые в начальном курсе математики: масса; стоимость; время; скорость; путь. Единицы их измерения. Зависимости между ними.
	Аттестация - экзамен	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (2 занятия)	2 балла посещение 1 лекционного занятия	1 – 4
		Практические работы (отчет о выполнении практической работы) (2 работы).	5 баллов - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 10 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	10 -20
		Письменная работа (2 работы)	15 баллов (пороговое значение) 30 баллов (максимальное значение)	30 - 60
		Реферат	10 баллов (пороговое значение) 16 баллов (максимальное значение)	10-16
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация	40 баллов	Собеседование (2 вопроса)	20 баллов (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение).	20 - 40
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

Примеры тем / заданий для контрольных работ и порядок их выбора приведены в п. 6.1 данной программы.

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для бакалавриата / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 401 с. — ISBN 978-5-534-07001-9. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431945> (дата обращения: 22.02.2019).— Текст : электронный.

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 439 с. — ISBN 978-5-534-07535-9. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434387> (дата обращения: 22.02.2019). — Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Баврин, И. И. Математический анализ: учебник и практикум для бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427808> (дата обращения: 22.02.2019). — Текст: электронный.

2. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, множества, комбинаторика: учебное пособие для бакалавриата и специалитета / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-06612-8. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441204> (дата обращения: 22.02.2019). —Текст: электронный.

Для обучающихся обеспечен доступ к ЭБС.

5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Математика	310 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - ноутбук, проектор, экран, акустическая система. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET EndpointSecurity, лицензия №EAV-0267348511; MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 2
------------	--	--

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Общероссийский математический портал (информационная система) - URL: <http://www.mathnet.ru/>

Математическое образование общедоступная электронная библиотека URL: <http://www.mathedu.ru>

6. Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Типовые задания к срезovým работам по теме лекции

Задача 1. Записать множество A , элементами которого являются натуральные делители числа 24 с помощью характеристического свойства элементов и перечисления элементов множества.

Задача 2. Даны множества $A=\{a, e, ё, и, о, у, э, ы, ю, я\}$, $B=\{111, 222, 333, 444, 555, 666, 777, 888, 999\}$, $C=\{2, 4, 6, 8\}$. Задать каждое из них описанием характеристического свойства элементов.

Задача 3. Установить, в каком отношении находятся множества A и B и изобразить их при помощи кругов Эйлера, если: A – множество четных чисел, B – множество чисел, кратных 7.

Задача 4. Дано множество $A=\{72, 56, 513, 117, 324\}$. Составить подмножества множества A , состоящие из чисел, которые: а) делятся на 4, б) не делятся на 10.

Задача 5. Найти пересечение и объединение множеств:

а) $A=(-\infty; 7]$ и $B=[1; \infty)$.

Задача 6. Даны множества A – треугольников, B – прямоугольных треугольников, C – треугольников с углом в 50° . Построить для данных множеств круги Эйлера, выделив штриховкой область, изображающую множество ABC и задать его описанием характеристического свойства.

Задача 7. A – множество натуральных чисел, кратных 3; B – множество натуральных чисел, кратных 7. Задать описанием характеристического свойства множество $A \setminus B$ и назвать три числа, принадлежащих этому множеству.

Задача 8. P – множество трапеций; Q – множество четырехугольников, имеющих прямой угол; M – множество квадратов. Постройте круги Эйлера для данных множеств и отметьте штриховкой область, изображающее множество: $P \setminus Q \cap M$.

Задача 9. X – множество треугольников; A, B, C – его подмножества. Можно ли говорить о разбиении множества X на классы A, B, C , если: A – множество остроугольных треугольников, B – множество тупоугольных треугольников, C – множество прямоугольных треугольников, и почему?

Задача 10. Из множества X треугольников выделили два подмножества: A – множество равнобедренных треугольников и B – множество тупоугольных треугольников. Построить круги Эйлера для данных множеств и установить на сколько непересекающихся областей (подмножеств) разобьется множество X и выяснить, какие множества изображаются этими областями.

Задача 11. Найти элементы декартова произведения множеств $X=\{1, 2, 3\}$ и $Y=\{2, 4\}$.

Задача 12. Даны множества: $A=\{1, 2, 3\}$ и $B=[1; 3]$. Найти: $A \cap B$, AB , $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \times B$.

Задача 13. Из 100 учащихся, изучающих английский и немецкий языки, 85 изучают английский, 45 – немецкий. Сколько человек изучают оба языка?

Задача 14. Из 100 школьников 40 играют в футбол, а 50 – в волейбол. Каким может быть

число школьников, играющих в обе игры; хотя бы в одну из этих игр?

Задача 15. На вершину горы ведет 7 дорог. Сколькими способами турист может подняться и спуститься с нее?

Задача 16. Имеется 2 различных стула и 3 вида обивочной ткани различных цветов.

Сколькими способами можно осуществить обивку стульев?

Задача 17. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, если любую из них в каждом числе использовать не более одного раза?

Задача 18. В турнире участвуют 6 человек. Сколькими способами могут распределиться между ними места?

Задача 19. Сколькими способами можно составить комиссию из 3 человек, если имеется 5 кандидатур?

Задача 20. Записать все подмножества множества $A = \{a, b, c, d\}$. Сколько их получилось?

Как найти число всех подмножеств, не перечисляя элементы?

Задача 21. Между элементами множеств X и Y задано соответствие «быть делителем».

Установить, является ли оно отображением X в Y , если: а) $X = \{2, 3, 5, 7\}$, $Y = \{15, 28, 37\}$;

б) $X = \{2, 3, 5, 7\}$, $Y = \{15, 21, 30\}$; в) $X = \{2, 3, 5, 7\}$, $Y = \{4, 25, 21\}$.

В каком из этих случаев задано отображение X на Y ?

Задача 22. Доказать, что множества A и B равномощны, если:

а) A – множества сторон треугольника, B – множество его углов; б) A – множество букв в слове «колос», B – множество цифр числа 34574; в) A – множество дней недели, B – множество, элементами которого являются буквы a, b, c, d, e, f, k .

Задача 23. Отношение «быть делителем» задано на множестве $A = \{5, 10, 15, 20, 25\}$.

Построить граф этого отношения, определить его свойства и вид.

Задача 24. Изобразить отношение между объемами понятий на кругах Эйлера: а: «целое число»; в: «натуральное число»;

с: «отрицательное число».

Задача 25. Для каждого из понятий укажите родовое понятие:

а) «квадрат»; б) «биссектриса угла».

Задача 26. Дать определения понятий: а) «биссектриса угла»,

б) «четырехугольник», в) «трапеция». Рассмотрите структуру определений; укажите определяемое понятие; определяющее понятие; родовое понятие по отношению к определяемому; видовое отличие.

Задача 27. Укажите ошибки в следующих определениях:

а) прямоугольник – это когда все углы прямые; б) отрезок – это прямая, ограниченная с двух сторон; в) простое число – это, когда оно имеет только два натуральных делителя.

Задача 28. Какие из предложений являются высказываниями: а) Кемерово – столица Кузбасса; б) студент ФМФ; в) ABC равен ABC ; г) существуют внеземные цивилизации; д) Луна – спутник Марса.

Задача 29. Найти значения истинности высказываний: а) $=3$, б) $=-3$; в) $13 \leq 15$.

Задача 30. На множестве $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ заданы предикаты $A(x)$: «число x кратно 3»; $B(x)$: «число x кратно 2». Сформулируйте предикаты и найдите их множества истинности, а также изобразите отношения между ними на кругах Эйлера:

а) ; б) $A(x)B(x)$.

Задача 31. Среди следующих предложений укажите высказывания и предикаты и поясните свой ответ: а) 2 – натуральное число; б) произведение чисел 2 и 7 равно 15; разность чисел x и 3 равна 7; г) график функции $y=x$ симметричен относительно оси ординат.

Задача 32. Даны предикаты: $P(a, v)$: «прямая a параллельна прямой v »,

$T(a, v)$: «прямая a лежит в плоскости v ». Сформулируйте высказывания: а) $(\exists a) T(a, \alpha)$ б) $(\forall v) P(v, \alpha)$.

Задача 33. Выявите логическую структуру следующих высказываний и запишите их символически. Постройте отрицания к этим высказываниям. Определите значения

истинности предиката и его отрицания: а) при некоторых натуральных значениях y имеет место равенство $3-y=y-1$; б) любое действительное число x является решением неравенства $x+3=0$.

Задача 34. Доказать, что высказывание А: «из того, что $x < 3$ следует, что $x < 5$ » - истинно, а высказывание В: «из того, что четырехугольник – ромб, следует, что он квадрат» - ложно.

Задача 35. На множестве $X = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ заданы предикаты $A(x)$: «число x кратно 4», $B(x)$: «число x – четное». а) Найдите значения истинности высказываний $A(a)$ и $B(a)$ при каждом из значений $a \in X$; б) на основании полученных ответов выясните, истинно ли высказывание «Из $A(x)$ следует $B(x)$ ». Если да, то запишите этот факт, используя символ $\rightarrow$; в) можно ли утверждать, что истинно высказывание «Из $B(x)$ следует $A(x)$ »? Почему?

Задача 36. Вместо многоточия вставьте термины «необходимо», «достаточно» или «необходимо и достаточно»: «Для того, чтобы число x являлось делителем числа 15, ..., чтобы число x являлось делителем числа 5».

Задача 37. Запишите следующие высказывания, используя символ $\rightarrow$: а) $P(x)$ – достаточное условие для $T(x)$; $T(x)$ – достаточное условие для $P(x)$; в) $P(x)$ – необходимое условие для $T(x)$; $T(x)$ – необходимое условие для $P(x)$.

Задача 38. Даны теоремы: а) если каждое слагаемое делится на данное число, то и сумма делится на данное число; б) если наклонные, проведенные из одной точки к одной и той же прямой, равны, то равны и их проекции. Каждую из них сформулировать при помощи терминов «достаточно» и «необходимо».

Задача 39. Сформулировать следующие теоремы в виде «если..., то», выделяя в каждой из них условие и заключение: а) перпендикуляр к одной из двух параллельных прямых есть также перпендикуляр к другой; б) дуги, заключенные между равными хордами, равны. Сформулируйте обратную данной, противоположную данной теоремы. Установить истинность каждой из теорем.

Задача 40. Докажите, построив умозаключения, что: а) число 113 не делится на 6; б) названия городов пишутся с большой буквы; в) дробь правильная.

Задача 41. Проверьте с помощью кругов Эйлера правильность следующих умозаключений: а) Если четырехугольник – ромб, то его диагонали взаимно перпендикулярны. ABCD – ромб. Следовательно, его диагонали взаимно перпендикулярны; б) Некоторые студенты факультета педагогики и методики начального образования являются учителями начальных классов. Некоторые учителя начальных классов старше 20 лет. Следовательно, некоторые студенты ПМНО старше 20 лет.

Задача 42. Найти значение выражения и объяснить, какие законы сложения были при этом использованы: $(57+68+89)+(32+11+43)$; б) $38+89+32+11$.

Задача 43. Объясните, почему ниже приведенные задачи решаются сложением: а) Оля собрала грибы – 3 белых и 2 подосиновика. Сколько собрала Оля грибов? б) В парке 9 берез. Их на 3 меньше, чем елей. Сколько елей в парке? в) У Кати было 3 шара, а у Тани на 1 шар больше. Сколько шаров было у Тани?

Задача 44. Дать теоретико-множественное истолкование следующему утверждению: чтобы вычесть из числа сумму чисел, достаточно вычесть из этого числа последовательно каждое слагаемое одно за другим.

Задача 45. Используя теоретико-множественное определение разности целых неотрицательных чисел, показать, что: а) $5-2=3$; б) $3-3=0$; в) $4-0=4$.

Задача 46. Используя определение произведения целых неотрицательных чисел, показать, что: а) $5 \cdot 2=10$, б) $1 \cdot 7=7$, в) $6 \cdot 0=0$.

Задача 47. Записать коммутативный и ассоциативный законы умножения целых неотрицательных чисел и дать их истолкование с теоретико-множественных позиций.

Задача 48. Используя определение частного чисел, показать (двумя способами), что: а)

12:3=4, б) 6:1=6.

Задача 49. Объясните, почему приведенные ниже задачи решаются действием деления: а) 6 кусков сахара разложили в стаканы с чаем по 2 куса в каждый. На сколько стаканов хватило сахара? б) 10 тетрадей разделили пяти ученикам поровну. Сколько тетрадей получил каждый?

Задача 50. Показать, что множество целых неотрицательных чисел является моделью системы аксиом 1 – 4 Пеано. Какое число выполняет при этом роль единицы?

Задача 51. Можно ли считать моделью системы аксиом Пеано множество 3, 4, 5, 6, ...?

Задача 52. Доказать правый дистрибутивный закон умножения относительно сложения с точки зрения аксиоматики.

Задача 53. Используя дистрибутивный закон умножения относительно сложения, вычислите значения выражения:

а) $57 \cdot 247 + 57 \cdot 362$; б) $47 \cdot 3$.

Задача 54. Найдите частное и остаток при делении, а на в, результат запишите в виде: $a = b \cdot q + r$, если а) $a=78$, $b=15$; б) $a=810$, $b=31$.

Задача 55. При делении с остатком числа 100 на натуральное число получили остаток, равный 6. Найдите число b.

Задача 56. Доказать используя метод математической индукции, что для любого натурального числа n верно истинно равенство:

$$1 + 2 + 2 + 2 + \dots + 2 = 2 \cdot n.$$

Задача 57. Доказать, используя метод математической индукции, что для любого натурального числа n верно утверждение:

$$(4n-1):3$$

Задача 58. Найдите n-й и n+1-ый члены, а также сумму первых членов арифметической прогрессии: 2, 5, 8, ... Проверьте полученный для суммы результат, используя метод математической индукции.

Задача 59. Найдите n-й и n+1-ый члены, а также сумму n первых членов геометрической прогрессии: 1, , , ... Проверьте полученный для суммы результат, используя метод математической прогрессии.

Задача 60. При измерении различных величин получили 8 м, 8см, 8кг, 8 мин, 8 миль. Что показывает в каждом случае число 8?

Задача 61. Начертите ломаную МРТ так, чтобы длина отрезка МР равнялась 56 мм, а длина отрезка РТ равнялась 42 мм. Измерьте длину отрезка МТ. Сколько решений имеет задача?

Задача 62. Обоснуйте выбор действия при решении следующих задач: а) В куске было несколько метров ткани. После того, как отрезали 12 м, в куске осталось 18 м. Сколько метров ткани было в куске? б) Длина голубой ленты 57 см. Розовая лента длиннее голубой на 12 см. Найдите длину розовой ленты.

Задача 63. Решите различными способами задачи, приведенные ниже. К каждой из них дайте наиболее целесообразную графическую иллюстрацию. а) Сначала в вагон погрузили 23 т груза, потом еще 9. Через некоторое время 8 т пришлось выгрузить. Сколько тонн груза осталось в вагоне? б) Железнодорожный мост имеет три пролета. Длина первого пролета 61 м. Третий пролет на 27 м длиннее первого, а второй на 17 м короче первого. Найти длину моста.

Задача 64. Доказать, что: а) сумма двух четных чисел есть число четное; б) сумма двух нечетных чисел есть число четное; в) сумма четного и нечетного чисел есть число нечетное.

Задача 65. Запишите, используя символы математической логики, свойство рефлексивности отношения делимости натуральных чисел и докажите его, опираясь на определение этого отношения.

Задача 66. Даны числа 100, 252, 630, 257. Не производя деления, установите какие из них кратны 2, 3, 4, 5, 9, 25.

Задача 67. Вместо звездочки поставьте такую цифру, чтобы получилось число, делящееся на 9: а) $179*$; б) $54*0$; в) $5*31$.

- Задача 68. Докажите, что а) $(64-64):63$; б) $(54-23):40$.
- Задача 69. Доказать, что всякое четырехзначное число вида $\overline{abcd}$ делится на 11.
- Задача 70. Из чисел 199, 267, 389, 437 выбрать простые числа.
- Задача 71. Запишите каноническое разложение числа на простые множители: а) 168; б) 972; в) 2526.
- Задача 72. Найти наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел двумя способами: а) $a=144$, $b=360$; б) $a=3762$, $b=4446$; в) $a=80$, $b=120$, $c=280$.
- Задача 73. Известно, что если наибольший общий делитель чисел a и b равен 11, то числа имеют вид: $a=11p$, $b=11q$. Чему равен наибольший общий делитель чисел p и q .
- Задача 74. Не выполняя деления, показать, что числа 6075 и 13860 кратны 45.
- Задача 75. Найти цифры x и y такие, чтобы число $\overline{xy}$ делилось на 36.

Типовые тексты контрольных работ

1. Понятие множества. Элементы множества. Пустое множество. Способы задания множеств. Изображение множеств с помощью кругов Эйлера.
 2. Записать множество A , элементами которого являются натуральные делители числа 24 с помощью характеристического свойства элементов и перечисления элементов множества.
1. Отношения между множествами. Конечные и бесконечные множества. Подмножество множества. Универсальное множество. Равные множества.
 2. Дано множество $A = \{72, 56, 513, 117, 324\}$. Составить подмножества множества A , состоящие из чисел, которые: а) делятся на 4, б) не делятся на 10.
1. Пересечение множеств. Свойства пересечения множеств. Объединение множеств. Свойства объединения множеств. Дистрибутивные свойства операций пересечения и объединения.
 2. Практическое задание. P – множество трапеций; Q – множество четырехугольников, имеющий прямой угол; M – множество квадратов. Постройте круги Эйлера для данных множеств и отметьте штриховкой область, изображающее множество: $P \setminus Q \cap M$.
1. Декартово произведение множеств. Свойства декартова произведения. Способы нахождения декартова произведения. Понятие кортежа. Сочетания без повторений. Число подмножеств конечного множества.
 2. Практическое задание. Сколькими способами можно составить комиссию из 3 человек, если имеется 5 кандидатур?

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9.1 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к экзамену (семестр 2)

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
Элементы теории	Понятие множества. Элементы множества.	1. X – множество двузначных чисел, Y – множество четных чисел, P – множество

множеств	Пустое множество. Способы задания множеств. Изображение множеств с помощью кругов Эйлера. Отношения между множествами. Операции над множествами	чисел, кратных 4. Каковы характеристические свойства элементов множеств $A = X \cap Y \cap P$ и $B = (X \cap Y) \cap P$? Изобразите множества X, Y, P, A и B при помощи кругов Эйлера. 2. Даны множества: A – множество натуральных чисел; B – множество натуральных чисел, кратных 7. Верно ли. Что: 1) $84 \in A \setminus B$ 2) $17 \in A \setminus B$. 3. Какие числа принадлежат множеству $A \setminus B \cap C$, если: A – множество натуральных чисел; B – множество натуральных чисел, кратных 7; C – множество натуральных чисел, кратных 3. 4. На какие классы можно разбить множество треугольников при помощи свойства «быть остроугольным»? Начертите по два треугольника – представителей каждого из классов.
Элементы комбинаторики	Комбинаторные задачи. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями.	Среди следующих предложений выделите высказывания и предикаты: - «Некоторые учащиеся нашей группы спортсмены»; - «Город x стоит на берегу моря y»; - «Какая река впадает в Белое море?»; На множестве $M = \{1, 2, \dots, 10\}$ задан предикат $B(x)$: «Число x является делителем числа 80». Сформулируйте отрицание этого предиката и найдите его множество истинности, используя диаграммы Эйлера-Венна. Выделите в следующих теоремах разъяснительную часть, условие и заключение. Запишите их при помощи символов математической логики. Сформулируйте необходимое и достаточное условия, противоположную и обратную теоремы: 1) Если натуральное число оканчивается двумя нулями, то оно делится на 4; 2) Если два угла треугольника конгруэнтны, то он равнобедренный; 3) Если точка лежит на перпендикуляре, проведенном через середину отрезка, то она равноудалена от его концов;
Системы счисления	Понятие системы счисления.	Запишите в римской системе счисления: 35, 128, 467, 1949, 2385, 19589.

	Позиционные и непозиционные системы счисления. Запись и название чисел в десятичной системе счисления. Арифметические действия в десятичной системе счисления	На примере сложения чисел 1385 и 2497 покажите, какие теоретические факты лежат в основе алгоритма сложения многозначных чисел. .На примере нахождения разности чисел 3487 и 2398 проиллюстрируйте теоретические основы алгоритма вычитания чисел столбиком. Запиши те в двоичной системе счисления число: 29; 50; 140
Делимость чисел	Понятие отношения делимости на множестве целых неотрицательных чисел. Свойства отношения делимости. Делимость суммы, произведения и разности. Признаки делимости на 2,3,4,5,9,25.	Когда трехзначное число, две первые цифры которого одинаковы, а третья равна 5, разделили на однозначное число, то в остатке получилось 8. Найти делимое, делитель и частное. При делении некоторого числа на 13 и 15 получились одинаковые частные, но первое деление было с остатком 8, а второе деление без остатка. Найти это число. Найти все числа, при делении которых на 7 в частном получится то же число, что и в остатке. При делении на 2 число дает остаток 1, при делении на 3 – остаток 2. Какой остаток дает это число при делении на 6?

Аттестация по дисциплине – экзамен - включают следующие формы контроля: 1) экзаменационные вопросы; 2) компетентностное задание.

Для положительной оценки необходимо качественно ответить устно на два вопроса, выполнить компетентностное задание. Важным фактором является умение экзаменуемого оперировать в своём ответе ссылками на соответствующее положение в учебной или научной литературе.

Критерии оценки сформированности компетенций на экзамене

Оценка **«отлично»** - оценка обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, логически стройно его излагавшему, в ответе тесно увязавшему теоретический материал с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом на видоизмененное задание, свободно справляется с методическими задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает методическую эрудицию, знание периодической печати, владеет разнообразными навыками и умениями.

Оценка **«хорошо»** - оценка за твердое знание программного материала, конкретное его изложение, без существенных неточностей, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками и умениями.

Оценка **«удовлетворительно»** - оценка обучающемуся за знание общих положений основного материала, который однако не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в применении навыков и умений.

Оценка **«неудовлетворительно»** - оценка обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, и терминологии дисциплины допускает существенные ошибки, неуверенно с большими трудностями излагает материал, у которого отсутствуют требуемые навыки и умения.