

ИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
Профессор кафедры математики

 Н.В. Аммосова

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики

 И.А. Байгушева

«4» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

Составитель(-и)

**Байгушева И.А., доцент,
к. ф.-м. н., д. п. н., зав. кафедрой;**

Согласовано с работодателями:

**Тихомирова Т.Е., директор МБОУ г. Астрахани
«СОШ №11 им. Гейдара Алиева»**

**Муравьева Е.А., директор МБОУ г. Астрахани
«СОШ №48»**

Направление подготовки

44.04.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Направленность (профиль) ОПОП

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

2

Семестр

4

Астрахань - 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цель освоения дисциплины** – овладение теоретическими основами и практическими навыками конструирования систем математических задач.

1.2. **Задачи освоения дисциплины:**

- Изучить теоретические основы конструирования систем математических задач: классификация, требования к системам задач и характерные особенности процесса конструирования;
- Научиться конструировать системы математических задач в соответствии с дидактическими целями и особенностями содержания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. **Учебная дисциплина «Конструирование систем математических задач»** относится к вариативной части (обязательные дисциплины) основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (профиль «Математическое образование»). Дисциплина изучается в 4 семестре. Формой итогового контроля является зачет.

2.2. **Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:** «Геометрия. Дополнительные разделы», «Алгебра. Дополнительные разделы», «Математический анализ. Дополнительные разделы».

Знания: числовые множества, основные плоские и пространственные геометрические фигуры и их свойства, алгебраические выражения, числовая последовательность, основные элементарные функции, уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, производная, первообразная, интеграл.

Умения: производить операции с числами, выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений, исследовать и строить графики основных элементарных функций, решать уравнения, неравенства и их системы, находить производные элементарных функций и применять их для исследования функций, вычислять определенные интегралы и применять их для нахождения площади криволинейной трапеции.

Навыки: решать типовые учебные задачи, используя вышеперечисленные умения и знания.

2.3 **Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:** «Методика преподавания математики. Дополнительные разделы».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальной

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

в) профессиональной

ПК-4 – способен проектировать программы обучения математике основного общего, среднего общего образования.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	ИУК-1.1.1: сущность системного подхода, проблемной ситуации, стратегии; основные профессиональные информационные ресурсы и методы	ИУК-1.2.1: критически анализировать возникающие проблемные ситуации на основе системного подхода, намечать стратегические пути их разреше-	ИУК-1.3.1: способами разрешения проблемных ситуаций на основе системного подхода, реализацией стратегических действий, навыком поиска профессиональ-

вырабатывать стратегию действий	поиска информации	ния, в том числе, с помощью сети Интернет	но значимой информации в сети Интернет
ПК-4 – способен проектировать программы обучения математике основного общего, среднего общего образования	ИПК-4.1.1: основы математических и методических теорий и перспективных направлений развития математики и методики ее преподавания для формирования содержания образовательных программ (базового и углубленного уровней) основного общего, среднего общего образования, основные цифровые инструменты для разработки цифрового контента; методику создания цифровых образовательных продуктов с учетом возрастных и психофизиологических особенностей обучающихся	ИПК-4.2.1: проектировать программы обучения математике (базового и углубленного уровней) основного общего, среднего общего образования, разрабатывать цифровые средства обучения, цифровые образовательные ресурсы, осуществлять функционирование образовательных платформ и цифровых сред учебного заведения; давать экспертную оценку электронным образовательным ресурсам	ИПК-4.3.1: приемами построения программ обучения математике основного общего, среднего общего образования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины составляет 2 зачётные единицы, общий объем дисциплины 72 часа, в том числе 12 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 12 часов – практические занятия), и 60 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР		
Тема 1. Общие вопросы конструирования математических задач	4	-	2	-	10	Итоговый тест
Тема 2. Метод варьирования задачи. Прием построения обратных задач	4	-	2	-	10	Итоговый тест
Тема 3. Задачи по аналогии	4	-	2	-	10	Итоговый тест
Тема 4. Обобщение и конкретизация задач	4	-	2	-	10	Итоговый тест
Тема 5. Метод ключевой задачи	4	-	2	-	10	Итоговый тест
Тема 6. Метод целевой задачи, метод «снежного кома»	4	-	2	-	10	Итоговый тест
Итого	72		12		60	Зачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3. Матрица соотнесения тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	ПК-4	
Тема 1. Общие вопросы конструирования математических задач	12	+	+	2
Тема 2. Метод варьирования задачи. Прием построения обратных задач	12	+	+	2
Тема 3. Задачи по аналогии	12	+	+	2
Тема 4. Обобщение и конкретизация задач	12	+	+	2
Тема 5. Метод ключевой задачи	12	+	+	2
Тема 6. Метод целевой задачи, метод «снежного кома»	12	+	+	2

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Общие вопросы конструирования математических задач

Общее понятие задачи. Учебные математические задачи, их классификации. Обобщенный метод решения математической задачи. Функции задач в обучении математике. Системы задач и требования к ним. Этапы конструирования систем задач. Правила конструирования систем задач.

Тема 2. Метод варьирования задачи. Прием построения обратных задач

Метод варьирования задачи, основные приемы. Прием составления обратных задач.

Тема 3. Задачи по аналогии

Аналогия. Задачи на сравнение. Метод аналогии при решении задач.

Тема 4. Обобщение и конкретизация задач

Прием обобщения при изучении математики: суть, роль, виды. Прием конкретизации.

Тема 5. Метод ключевой задачи

Ключевая задача. Два подхода к составлению системы задач методом ключевой задачи.

Приемы отбора ключевых задач.

Тема 6. Метод целевой задачи, метод «снежного кома»

Метод целевой задачи: суть, особенности использования, примеры. Метод «снежного кома»: суть, разновидности, особенности использования, примеры.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Целью лабораторных работ является формирование у студентов конкретных методических знаний, умений, необходимых для моделирования, реализации и анализа результатов процесса обучения математике учащихся основной и старшей школы в разных типах учебных заведений; включение студентов в различные формы учебно-исследовательской работы; воспитание у будущих учителей творческого подхода к решению проблем преподавания математики, формирования умения и навыка самостоятельного анализа процесса обучения, исследования методических проблем; формирование умений и навыков решения задач разного уровня сложности школьного курса математики, совершенствование навыков изложения своих мыс-

лей устно и письменно, навыков работы с математической, методической и психолого-педагогической литературой.

Лабораторные работы проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии, тестирование.

Перечень тем лабораторных работ по дисциплине «Конструирование систем математических задач» определяется рабочей учебной программой дисциплины. Структура лабораторной работы должна состоять из следующих компонентов: предварительное изучение студентами теоретического материала по теме, разбор и обсуждение учебного материала с преподавателем, ответы преподавателя на вопросы студентов по учебному материалу; выполнение задания по лабораторной работе, инструкция преподавателя по выполнению домашнего задания по теме. Во время обсуждения преподаватель объявляет тему лабораторной работы, ставит цели и его задачи, проверяет исходный уровень готовности студентов к лабораторной работе. Вопросы студентов по неясному учебному материалу могут возникнуть в процессе их подготовки к занятию. Педагог должен ответить на вопросы и дать дополнительные объяснения по проблемам, возникшим у студентов, назвать источники информации. Для стимулирования самостоятельного мышления рекомендуется использовать различные активные методики обучения: проблемные ситуации, тесты, интерактивный опрос, деловая игра и др.

Количество заданий для лабораторной работы должно быть спланировано с расчетом, чтобы за отведенное время задания могли быть качественно выполнены большинством учащихся. Лабораторные работы должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

При подготовке к лабораторным работам рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Лабораторное практическое занятие по дисциплине «Конструирование систем математических задач» требует предварительной самостоятельной подготовки обучающихся: ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, составить глоссарий, разобрать приведенные примеры, сформулировать вопросы для обсуждения на занятии в аудитории. По каждой теме желательно привести свои примеры реализации изучаемого метода конструирования систем математических задач, используя для этого учебники по математике для средней общеобразовательной школы.

Начинать самостоятельные занятия по дисциплине «Конструирование систем математических задач» следует с первых дней семестра, установив определенный порядок в зависимости от расписания учебных занятий. Полезно для этого составить расписание порядка дня.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Темы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Общие вопросы конструирования математических задач	10	Проработка теоретического материала. Составление глоссария. Выполнение домашнего задания.
Тема 2. Метод варьирования задачи. Прием построения обратных задач	10	Проработка теоретического материала. Составление глоссария. Выполнение домашнего задания.
Тема 3. Задачи по аналогии	10	Проработка теоретического материала. Составление глоссария. Выполнение домашнего задания.
Тема 4. Обобщение и конкретизация задач	10	Проработка теоретического материала. Составление глоссария. Выполнение домашнего задания.

Тема 5. Метод ключевой задачи	10	Проработка теоретического материала. Составление глоссария. Выполнение домашнего задания.
Тема 6. Метод целевой задачи, метод «снежного кома»	10	Проработка теоретического материала. Составление глоссария. Выполнение домашнего задания.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Составление глоссария.

Глоссарий – это словарь определенных понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой. Данный термин происходит от греческого слова «глосса», что означает язык, речь. В Древней Греции глоссами называли непонятные слова в текстах, толкование которых давалось рядом на полях. Собрание глоссов в последствии стали называть глоссарием.

Инструкция по составлению глоссария:

Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария – это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил: стремитесь к максимальной точности и достоверности информации; старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, дайте ему краткое и понятное пояснение; излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий – это всего лишь констатация имеющихся фактов; также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин; при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

Выполнение заданий домашней работы.

Вначале внимательно прочитайте всю информацию, изложенную в задаче, чтобы составить целостное представление о ситуации.

Еще раз внимательно прочитайте информацию. Выделите те абзацы, которые кажутся вам наиболее важными.

Постарайтесь сначала в устной форме охарактеризовать ситуацию. Определите, в чем ее суть, что имеет первостепенное значение, а что – второстепенное. Потом письменно зафиксируйте выводы.

Зафиксируйте все факты, которые относятся к этой проблеме, (и те, которые изложены в ситуации, и те, которые вам известны из литературных источников и собственного опыта) в письменном виде. Так вы облегчите нахождение взаимосвязей между явлениями, которые описывает ситуация.

Сформулируйте основные положения решения, которое, на ваш взгляд, необходимо принять относительно изложенной проблемы.

Попытайтесь найти альтернативные варианты решения проблемы, если такие существуют.

Разработайте перечень практических мероприятий по реализации вашего решения. Попробуйте определить достоверность достижения успеха в случае принятия предложенного вами решения.

Изложите результаты решения задачи в письменной форме.

Тест – это инструмент оценивания обученности учащихся, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

Процедура тестирования предусматривает испытание различными взаимодополняющими видами тестирования и заданиями, как закрытых по форме теста, так и открытыми, которые при компетентностном подходе становятся определяющими при фиксировании достигнутых студентом уровней компетенций. При выполнении каждого задания оценивается несколько показателей, запрограммированных в них как индикаторов одной или нескольких компетенций.

Тест охватывает все разделы пройденного материала. В том числе и умения, приобретаемые на практических занятиях дисциплины. Для оценки результатов обучения используются практические контрольные задания, которые представляют из себя краткую формулировку необходимых действий для получения нужного результата.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Темы дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Общие вопросы конструирования математических задач	Не предусмотрено	Тематическая дискуссия, проверка выполнения домашнего задания, проблемное обучение	Не предусмотрено
Тема 2. Метод варьирования задачи. Прием построения обратных задач	Не предусмотрено	Тематическая дискуссия, проверка выполнения домашнего задания, проблемное обучение	Не предусмотрено
Тема 3. Задачи по аналогии	Не предусмотрено	Тематическая дискуссия, проверка выполнения домашнего задания, проблемное обучение	Не предусмотрено
Тема 4. Обобщение и конкретизация задач	Не предусмотрено	Тематическая дискуссия, проверка выполнения домашнего задания, проблемное обучение	Не предусмотрено
Тема 5. Метод ключевой задачи	Не предусмотрено	Тематическая дискуссия, проверка выполнения домашнего задания, проблемное обучение	Не предусмотрено
Тема 6. Метод целевой задачи, метод «снежного кома»	Не предусмотрено	Тематическая дискуссия, проверка выполнения домашнего задания, проблемное обучение	Не предусмотрено

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии:

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Opera	Браузер
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС», <http://dlib.eastview.com>, Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU.

2. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем», <https://library.asu.edu.ru/catalog/>.

3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ». <https://journal.asu.edu.ru/>

4. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов. www.polpred.com.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Конструирование систем математических задач» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы дисциплин	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Общие вопросы конструирования математических задач	УК1 ПК-4	Домашние задания по темам, итоговый тест
2.	Тема 2. Метод варьирования задачи.	УК-1, ПК-4	

	Прием построения обратных задач		
3.	Тема 3. Задачи по аналогии	УК-1, ПК-4	
4.	Тема 4. Обобщение и конкретизация задач	УК-1, ПК-4	
5.	Тема 5. Метод ключевой задачи	УК-1, ПК-4	
6.	Тема 6. Метод целевой задачи, метод «снежного кома»	УК-1, ПК-4	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

7.3.1 *Задания домашней работы* (средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме).

Тема 1. Общие вопросы конструирования математических задач

1. Напишите эссе на тему «Роль математических задач в обучении математике».
2. Дана совокупность задач на решение линейных неравенств. Расположите эти задачи, руководствуясь правилами усложнения и структурности.

№ 1. $64 - 6x \geq 1 - x$,

№ 6. $\frac{x-1}{2} - \frac{2x+3}{8} - x > 2$,

№ 2. $0,02x \geq -0,6$,

№ 7. $3x - 2 > 2x + 7$,

№ 3. $3,2(a - 6) - 1,2a \leq 3(a - 8)$,

№ 8. $a(a - 4) - a^2 > 12 - 6a$,

№ 4. $\frac{3+x}{4} + \frac{2-x}{3} < 0$,

№ 9. $7x - 2,4 \leq 0,4$,

№ 5. $-4x \geq -3$,

№ 10. $(4x - 1)^2 > (2x + 3)(8x - 1)$.

3. Расположите вышеперечисленные неравенства так, чтобы при их решении была возможность использования индивидуального подхода. Ответ поясните.

Тема 2. Метод варьирования задачи. Прием построения обратных задач

1. Все четыре грани треугольной пирамиды – равные равнобедренные треугольники, длины боковых сторон которых равны $\sqrt{3}$. Найдите величину угла при вершине этих треугольников, если объем пирамиды равен $2/3$. Постройте задачу обратную к данной. Решите обе задачи.

2. Используя прием обратной задачи, составьте систему задач по любой теме школьной программы по математике.

Тема 3. Задачи по аналогии

1. Замените знак «?» геометрическим объектом из списка.

Диаметр: радиус = окружность : ?

а) отрезок; б) точка; в) дуга; г) линия; д) луч.

Точка: прямая = ? : пространство

а) отрезок; б) плоскость; в) прямая; г) луч; д) точка.

2. Заполните пустые ячейки таблицы.

Линейный угол	Двугранный угол
Лучи	

	Пространство
Многоуголь- ник	Плоскость

3. Укажите в списке пары объектов, находящиеся в том же отношении, что и пара «сторона – отрезок».

а) перпендикуляр – отрезок; б) треугольник – точка;

в) угол – фигура; г) тетраэдр – грань;

д) параллелепипед – многогранник.

4. Составьте (и докажите или опровергните) аналогичные задачи. Результат занесите в таблицу.

1.	Сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов всех его сторон. (параллелограмм – параллелепипед)	Сумма квадратов диагоналей параллелепипеда равна сумме квадратов его сторон
2.	Через каждую точку прямой можно провести перпендикулярную ей прямую и притом только одну. (прямая – плоскость)	
3.	Доказать, что если произведение двух целых чисел делится на 7, то хотя бы 1 из его сомножителей делится на 7. (делимость на 7 – делимость на 8).	

Тема 4. Обобщение и конкретизация задач

1. Решите с помощью тригонометрического круга уравнения:

a) $\sin x = \frac{1}{2}$; b) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; c) $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$;
d) $\sin x = -\frac{1}{2}$; e) $\sin x = \frac{2}{3}$; i) $\sin x = -\frac{2}{3}$.

Составьте к этим задачам задачу-обобщение.

2. Составьте задачу-обобщение к следующим задачам:

1) Докажите, что биссектриса угла параллелограмма/трапеции отсекает от него/неё равнобедренный треугольник.

2) В прямоугольнике $ABCD$ через точку O пересечения диагоналей проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках M и N соответственно. Докажите, что отрезки MO и NO равны.

3. Разработайте систему задач по любой теме, используя прием конкретизации: конкретизируя условие исходной задачи.

Тема 5. Метод ключевой задачи

1. Решите задачи:

1) Периметр равнобедренной трапеции $ABCD$ равен $8 + \sqrt{2}$. Найдите углы трапеции, если $AD = 3$, $DC = 6$.

2) Чему равна диагональ квадрата со стороной a ?

3) $ABCD$ - прямоугольник. AM – биссектриса. $AM = 3\sqrt{2}$. $M \in BC$. $3BM = MC$. Найдите длины сторон прямоугольника.

4) В треугольнике ABC стороны AB и BC соответственно равны $2\sqrt{17}$ и 10 см, $\angle C = 45^\circ$. Найдите длину стороны AC .

5) Чему равен периметр прямоугольной трапеции $ABCD$ ($\angle A = 90^\circ$), если $AB = BC = 2$ см и $\angle C = 135^\circ$?

6) Основания равнобедренной трапеции со взаимно перпендикулярными диагоналями равны a и b . Найдите диагонали и площадь трапеции.

7) Найдите высоту ромба со стороной a и углом в 135° .

Сформулируйте задачу-факт, которая используется в каждой задаче этой системы. Установите связи между задачами. Составьте систему задач. Опишите методику её использования на уроке.

2. Приведите пример СМЗ, составленной по методу ключевой задачи.

Образец оформления:

1) Тема.

2) Используемый учебник.

3) Ключевая задача с решением.

4) Задачи системы (4-5 задач) с решениями.

3. По теме и учебнику из задачи №2 заполните следующую таблицу:

	Основные умения, которые должны быть сформированы в рамках данной темы	Ключевая задача
.		

Тема 6. Метод целевой задачи, метод «снежного кома»

1. Составьте вспомогательные задачи для решения следующей целевой: «Медианы треугольников равны 3, 4 и 5 см. Найдите площадь треугольника».

2. Выберите любую задачу из школьного учебника и, добавив к ней 3-4 задачи, составьте СМЗ методом целевой задачи:

Название учебника (полностью).

Номер и формулировка задачи. Её решение.

№	Задачи системы с решениями	Комментарии
1		Указать, почему задача 1 вошла в систему
2		
3		
4		

3. Решите задачу: «В прямоугольном треугольнике один из углов равен 30^0 , а прилежащий к нему катет равен 6 см. Найдите гипотенузу треугольника». Добавьте к ней 2-3 задачи, чтобы получилась СМЗ, составленная методом «снежного кома».

4. Выберите любую задачу из школьного учебника и, добавив к ней 3-4 задачи, составьте СМЗ методом «снежного кома»:

Название учебника (полностью).

Номер и формулировка задачи. Её решение.

№	Задачи системы с решениями	Комментарии
1		Указать, почему задача 1 вошла в систему
2		
3		
4		

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
1.	Задание закрытого типа	Можно ли любой набор задач назвать системой? 1) Да; 2) Нет.	2)	1
2.		Является ли метод аналогии методом конструирования систем задач? 1) Да; 2) Нет.	1)	1
3.		Верно ли, что в системе должно быть не более трех однотипных задач? 1) Да; 2) Нет.	2)	1
4.		Что не является обязательным элементом формулировки задачи? 1) Глагол, побуждающий к деятельности; 2) Описание конечного продукта задачи; 3) Указание на метод решения.	3)	1
5.		Какое из перечисленных	1)	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		свойств не является характерным для любой системы математических задач? 1) Задачи подобраны по одной теме; 2) Задачи подобраны с учетом их взаимодействия друг с другом; 3) Задачи подобраны с определенной дидактической целью; 4) Задачи в системе строго упорядочены.		
6.	Задание открытого типа	Опишите правило противопоставления для отбора и структурирования СМЗ.	Полезно включать в СМЗ задачи не имеющие решения и контрпримеры.	5
7.		Опишите правило разнообразия для отбора и структурирования СМЗ	Чтобы избежать снижения интереса, внимания и активности учащихся, в систему должны быть включены задачи, разнообразные по форме, содержанию и способу решения.	5
8.		Опишите правило учета целей для отбора и структурирования СМЗ	При выборе задач нужно учитывать частные и общие цели обучения на данном этапе.	5
9.		Опишите правило учета целей для отбора и структурирования СМЗ	СМЗ должна иметь открытую структуру, т.е. учитель имеет возможность исключения или замены некоторых задач в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся.	5
10.		Опишите суть метода варьирования для конструирования СМЗ	Суть метода варьирования задачи состоит в том, что каждая задача системы получена из данной задачи путем варьирования содержания (условия, требования, или способа решения) или формы.	5
ПК-4 – способен проектировать программы обучения математике основного общего, среднего общего образования				
1.	Задание закрытого типа	Какая функция не присуща математическим задачам при обучении?	3)	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1) Обучающая; 2) Воспитывающая; 3) Оценивающая; 4) Контролирующая.		
2.		Используя для аналогии отношение «объект – ближайший род», выберите пару для объекта «грань». 1) Угол; 2) Отрезок; 3) Многоугольник; 4) Прямая.	2)	1
3.		Какое из утверждений можно назвать «ложной аналогией»? 1) Две прямые в плоскости, перпендикулярные к третьей прямой, параллельны. 2) Две прямые в пространстве, перпендикулярные к третьей прямой, параллельны.	2)	1
4.		Укажите наиболее распространенный вид обобщения в математике. 1) Синтез; 2) Математическое моделирование; 3) Дедукция.	2)	1
5.		Укажите обратный процесс отношению к обобщению процесс, применяемый для составления СМЗ. 1) Аналогия; 2) Обращение; 3) Конкретизация.	3)	1
6.	Задание открытого типа	Опишите действия учителя на теоретическом (1-ом) этапе конструирования СМЗ.	1. Выявление совокупности основных знаний и умений, которые должны быть сформированы в соответствии с программными требованиями. Формулирование общих целей изучения данной темы. 2. Установление взаимосвязей между понятиями и	7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>фактами внутри темы, а также её связи с другими темами.</p> <p>3. Определение необходимых для раскрытия темы видов уроков в соответствии с выделенным программой количеством учебных часов.</p> <p>4. Формулирование частных целей для отдельных уроков и выявление знаний-умений, которые должны быть сформированы на каждом из них.</p>	
7.		Опишите суть двух приемов метода варьирования условия задачи при конструировании СМЗ.	Первый прием: при переходе от одной задачи к другой неизменным остается только один элемент условия. Второй прием: варьируется только один элемент условия, уяснение роли которого является целью обучения.	5
8.		Что понимают под обобщенным методом решения задач?	Обобщенным методом решения называют метод, позволяющий решать разные по содержанию, но относящиеся к одному типу задачи.	5
9.		Опишите суть метода составления обратной задачи для конструирования СМЗ.	При построении обратной задачи меняют местами целиком или частично условие и требование (заключение) исходной задачи.	5
10.		Исходная задача: доказать, что в равнобедренном треугольнике две медианы равны. Составьте обратную задачу и укажите, истинным или ложным является полученное в ней утверждение.	Доказать, что если в треугольнике две медианы равны, то такой треугольник является равнобедренным (истина).	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№	Контролирующие	Количество	Максимальное	Срок предо-
---	----------------	------------	--------------	-------------

	мероприятия	мероприятий/баллы	количество баллов	ставления
Основной блок				
1.	Лабораторная работа по теме 1.	0-5	10	По расписанию занятий в аудитории
2.	Лабораторная работа по теме 2.	0-5	10	
3.	Лабораторная работа по теме 3.	0-5	10	
4.	Лабораторная работа по теме 4.	0-5	10	
5.	Лабораторная работа по теме 5.	0-5	10	
6.	Лабораторная работа по теме 6.	0-5	10	
7.	Итоговый тест.	0-40	40	
Итоговый контроль			100	Зачет

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-1
<i>Несвоевременное выполнение лабораторной работы</i>	-2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Ковалева Г.И., Астахова Н.А., Дюмина Т.Ю. Теория и методика обучения математике: конструирование систем задач. – Волгоград: Издательство ВГПУ «Перемена», 2008. – 156 с.
2. Фридман Л.М. Как научить решать задачи: пособие для учащихся. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М.: Просвещение, 1984. - 175 с.: ил. - 0-50. (6 экз.)
3. Седакова, В. И. Методика решения математических задач: учебное пособие. Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», направленность «Математика и Начальное образование» / В. И. Седакова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2018. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87003.html>
4. Ласкер Э., Настольные игры и математические задачи / Ласкер Эм.; пер. с нем. В.А. Брун-Цехового и М.С. Клейна. – М.: Человек, 2014. - 260 с. - ISBN 978-5-906131-41-6 - Текст:

электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906131416.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Математические задачи / Е.Б. Дынкин, С.А. Молчанов, А.Л. Розенталь и др. - изд. 3-е; перераб. - М.: Наука, 1971. - 79 с.; илл. - (Б-чка физ.-мат. школы. Матемтаика. Вып. 1). - 0-13.
2. Пойа Д. Как решать задачу? – М.: Учпедгиз, 1961. – 208 с.
3. Задача как цель и средство обучения математике в средней школе / Под ред. Е.И. Лященко. – Л., 1981. – 121 с.
4. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении математике: в 2 ч. / Ю. М. Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – 364 с.
5. Седакова, В.И. Методика решения математических задач: учебное пособие. Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», направленность «Математика и Начальное образование» / В. И. Седакова. — Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2018. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87003.html>
6. Дрозина, В.В. Механизм творчества решения нестандартных задач : учебное пособие / В. В. Дрозина, В. Л. Дильман. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-00101-718-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6457.html>
7. Безусова, Т.А. Организация обучения учащихся решению некорректных задач: пособие по спецкурсу для студентов, обучающихся по специальности 050201 Математика и по направлению 050100 Педагогическое образование / Т.А. Безусова. — Соликамск: Соликамский государственный педагогический институт, 2011. — 106 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47881.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>,
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения аудиторных учебных занятий необходимы академические аудитории с доской.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление

обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).