

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет физико-математических и естественных наук

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

С.В. Титов

« 14 » октября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.2.12.1 Теория и методика обучения решению математических задач

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа Математическое образование

Квалификация (степень) выпускника – Магистр

Форма обучения очная, заочная

Пенза – 2018

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач»

являются:

- совершенствование методической подготовки студентов - будущих учителей математики к реализации дидактической и развивающей функций математических задач;
- углубление и расширение знаний студентов о математических задачах, основных методах и приемах их решения;
- ознакомление будущих учителей математики с системой психолого-педагогических закономерностей, лежащих в основе методики обучения поиску решению задач.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Теория и методика обучения решению математических задач» относится к вариативной части ОПОП магистратуры. Ее освоение опирается на результаты изучения дисциплин, относящихся к предыдущему уровню подготовки, таких как: теория и методика обучения математике, педагогика, психология, а также на результаты изучения следующих дисциплин: современные проблемы науки и образования, инновационные процессы в образовании, методика математики на различных профилях обучения. Результаты освоения дисциплины являются базовыми для прохождения педагогической практики в профильной школе, учреждениях дополнительного образования, центрах работы с одаренными школьниками.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– систему психолого-педагогических закономерностей, лежащих в основе обучения решению задач;</li><li>– теоретические основы методики поэтапного формирования умственных действий, укрупнения дидактических единиц;</li><li>– теоретические основы дифференциации и индивидуализации обучения математике.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– выбирать и использовать основные эвристические приемы (неполная индукция, принцип парадигмы и прочее) на конкретных этапах работы над школьной математической задачей.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– системой эвристических приемов (неполная индукция, принцип парадигмы и прочее), лежащих в основе поиска пути решения математической задачи.</li></ul>

ОК-2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможные пути возникновения нестандартных ситуаций</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действовать в нестандартных ситуациях и нести ответственность за принятые решения</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения профессиональных образовательных задач.</li> </ul>
ОПК-2	готовностью использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные проблемы науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;</li> <li>– сущность, содержание, назначение современных концепций и моделей образования.</li> <li>– современные ориентиры развития образования</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций в современном образовании.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами решения образовательных и профессиональных задач на основе знаний современных проблем науки и образования .</li> </ul>
ПК-3	Способностью руководить исследовательской работой обучающихся	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы исследований, место математических методов в современном образовании, научную и практическую значимость, целесообразность применения методов в школе;</li> <li>– возможные пути применения методов науки в изучении математики;</li> <li>– виды исследовательской работы школьников и её основные этапы классификацию исследовательских заданий;</li> <li>– теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы в собственных научных исследованиях;</li> <li>– определять возможности использования методов науки в школьной практике;</li> <li>– критически оценивать способы и приемы отдельных методов при их использовании в ходе организации школьных исследований;</li> <li>– организовывать исследовательскую работу учащихся на уроке и во внеурочное время.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами математических исследований, способами поиска, систематизации, анализа и</li> </ul>

		<p>представления информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования исследовательской работы школьников, основанной на методах математической науки;</li> <li>– навыками отбора средств и методов обучения для организации школьных исследований, навыками составления исследовательских заданий.</li> </ul>
ПК-4	<p>Готовностью к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность готовностью к разработке и реализации методик, технологий и приемов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– этапы разработки и реализации методик и технологий обучения;</li> <li>– современные приемы и методы использования средств ИКТ при организации различных видов учебной математической деятельности;</li> <li>– критерии анализа результатов использования различных методик, технологий и приемов обучения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ результатов использования различных методик, технологий и приемов обучения;</li> <li>– осуществлять оценку и мониторинг качества учебно-воспитательного процесса;</li> <li>– осуществлять оптимизированный выбор современных методик и технологий организации учебно-воспитательного процесса;</li> <li>– целесообразно внедрять средства ИКТ в процесс реализации современных методик, технологий обучения математике.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными методиками, технологиями и приемами организации обучения математике;</li> <li>– приемами анализа эффективности использования информационных технологий в процессе обучения математике.</li> </ul>
ПК-6	<p>Готовностью использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– психологические особенности развития креативных способностей; современные парадигмы в предметной области науки;</li> <li>– методологию научно-педагогических исследований; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности в сфере математического образования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять различные признаки объектов, производить группировку объектов ситуаций, явлений по выявленным характеристикам, осуществлять классификации объектов по различным основаниям;</li> <li>– ориентироваться в пространстве,</li> </ul>

		<p>анализировать рассматривать объект –изнутри, что расширяет возможности учащихся в управлении поисковой деятельностью и способствует стремлению самостоятельно объяснять ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– быстро находить оригинальные решения, изменять точку зрения на объекты, ситуации, явления в зависимости от условий;</li> <li>– рассматривать объекты средствами изменения его количественных и качественных характеристик.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными методами научного исследования в математике;</li> <li>– способами осмысления и критического анализа научной информации;</li> <li>– навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.</li> </ul>
ПК-10	<p>готовностью проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные тенденции развития образовательной системы;</li> <li>– критерии инновационных процессов в образовании;</li> <li>– принципы проектирования новых учебных программ и разработки инновационных методик организации образовательного процесса;</li> <li>– принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– внедрять инновационные приемы в педагогический процесс с целью создания условий для эффективной мотивации обучающихся, интегрировать современные информационные технологии в образовательную деятельность, формулировать цели и принципы составления заданий.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами анализа и критической оценки различных теорий, концепций, подходов к построению системы непрерывного образования, общим подходом к составлению и решению заданий любого уровня, профессиональными навыками по обучению учащихся решать олимпиадные задания по математике, методикой использования в предметной деятельности, методикой осмысления содержания олимпиадных заданий, их обучающими, развивающими и воспитательными аспектами.</li> </ul>

ПК-11	<p>готовностью к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность</p>	<p>Знать:          принципы проектирования новых учебных программ и разработки инновационных методик организации образовательного процесса.          Уметь:          внедрять инновационные приемы в педагогический процесс с целью создания условий для эффективной мотивации обучающихся.          Владеть:          способами осмысления и критического анализа научной информации.</p>
ПК-12	<p>Готовностью к систематизации, обобщению и распространению отечественного и зарубежного методического опыта в профессиональной области</p>	<p>Знать:          цели, задачи, структуру и особенности проведения этапов Всероссийской олимпиады школьников.          Уметь:          выявлять и формировать необходимый набор умений у обучающихся для участия во Всероссийской олимпиаде школьников по математике.          Владеть:          методикой организации и проведения разных этапов математических олимпиад;          навыками создания олимпиадных заданий и проведения олимпиад школьного уровня, создания индивидуальных заданий для отдельных учеников или групп; анализа учебной и научной методической литературы.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач»

##### Структура дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач» (очная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа		Самостоятельная работа						собеседование	контрольная работа	Реферат, доклад	Конспект урока	Защита мини-проекта
				Всего	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, доклад	Конспект урока	Решение олимпиадных задач.	Исследовательский мини-проект					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Психолого-дидактические основы методики обучения решению задач</b>	<b>3</b>	<b>1-3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>								
1.1.	Тема 1.1 Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике.	3	1	2	2	2	1	1				8	12			7
1.2	Тема 1.2 Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач.	3	2	2	2	3	2	1				8		2		

1.3	Тема 1.3 Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач	3	3	2	2	2	1	1				8	12	3		
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Методические основы обучения решению математических задач</b>	<b>3</b>	<b>4-7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
2.1	Тема 2.1 Математическая задача и ее составные части.	3	4	2	2	3	1	1	1			8	12	4		
2.2	Тема 2.2 Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач.	3	5	2	2	4	1	1	1	1		8	12	5	5	
2.3	Тема 2.3 Сущность и структура решения математической задачи. Поиск плана решения математических задач.	3	6	2	2	3	2	1			2	8	12	6		
2.4	Тема 2.4 Стандартные задачи и методические особенности их решения.	3	7	2	2	4	1	2		1		8		7		
	<b>Раздел 3 Основные эвристические приемы, используемые при решении задач</b>	<b>3</b>	<b>8-14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
3.1	Тема 3.1 Нестандартные задачи и методические особенности их решения.	3	8	2	2	4	2				2		12			11
3.2	Тема 3.2 Эвристические приемы при решении нестандартных задач	3	9	2	2	4	2		2				12		9	
3.3	Тема 3.3 Развитие темы задачи	3	10	2	2	3	1	2					12	10		



3.4	Тема 3.4 Основные эвристики при решении прикладных и практических задач.	3	11	2	2	3	1	1		1				13				
3.5	Тема 3.5 Основные приемы при решении логических и комбинаторных задач. Составление плана решения задачи с помощью граф-схем	3	12	2	2	3	1	1	1									
3.6	Тема 3.6 Основные параметры задач. Сложность и трудность задачи.	3	13	2	2	3	1	2		1								
3.7.	Тема 3.7 Анализ решений задач областных и Всероссийских олимпиад и студенческих конкурсов по математике.	3	14	2	2	3	1	1	1						14			
	<b>Общая трудоемкость, в часах</b>			<b>28</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Промежуточная аттестация						
																	Форма	Семестр
																	Зачет	3
																	Экзамен	

Структура дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач» (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)			
				Аудиторная работа		Самостоятельная работа						собеседование	Реферат, доклад	Конспект урока	Защита мини-проекта
				Всего	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, доклад	Конспект урока	Решение олимпиадных задач.	Исследовательский мини-проект				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Психолого-дидактические основы методики обучения решению задач</b>	<b>4</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>2</b>		<b>2</b>				
1.1.	Тема 1.1 Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике.	4		2	2	4	1	1			2				
1.2	Тема 1.2 Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач.	4		2	2	2	1	1					+		

1.3	Тема 1.3 Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач	4		2	2	3	1	1					+		
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Методические основы обучения решению математических задач</b>	4		2	2	3	1		1						
2.1	Тема 2.1 Математическая задача и ее составные части.	4		2	2	3	1	1	1				+	+	
2.2	Тема 2.2 Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач.	4		2	2	3	2	1					+		
2.3	Тема 2.3 Сущность и структура решения математической задачи. Поиск плана решения математических задач.	4		2	2	3	1	2					+		
2.4	Тема 2.4 Стандартные задачи и методические особенности их решения.	<b>4</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>				
	<b>Раздел 3 Основные эвристические приемы, используемые при решении задач</b>	4		2	2	4	2				2				
3.1	Тема 3.1 Нестандартные задачи и методические особенности их решения.	4		2	2	3	2		1					+	
3.2	Тема 3.2 Эвристические приемы при решении нестандартных задач	4		2	2	3	1	1		1			+		
3.3	Тема 3.3 Развитие темы задачи	4		2	2	3	1	1		1			+		

3.4	Тема 3.4 Основные эвристики при решении прикладных и практических задач.	4		2	2	3	1	1		1					
3.5	Тема 3.5 Основные приемы при решении логических и комбинаторных задач. Составление плана решения задачи с помощью граф-схем	4		2	2	3	1	1		1			+		
3.6	Тема 3.6 Основные параметры задач. Сложность и трудность задачи.	4		1	1	2	1	1	1					+	
3.7.	Тема 3.7 Анализ решений задач областных и Всероссийских олимпиад и студенческих конкурсов по математике.	4		1	1	1									
	<b>Общая трудоемкость, в часах</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>43</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	Промежуточная аттестация			
												Форма	Семестр		
												Зачет			
												Экзамен	4		

## **4.2. Содержание дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач»**

### **Раздел 1. Психолого-дидактические основы методики обучения решению задач**

#### **Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике.**

Основные понятия, лежащие в основе закономерностей обучения решению математических задач. Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике.

#### **Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач.**

Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач.

Шесть этапов формирования умственных действий:

- 1) создание мотивации;
- 2) составление схемы т.н. ориентировочной основы действия;
- 3) выполнение реальных действий;
- 4) проговаривание вслух описаний того реального действия, которое совершается, в результате чего отпадает необходимость использования ориентировочной основы действий;
- 5) Действие сопровождается проговариванием «про себя»;
- 6) Полный отказ от речевого сопровождения действия, формирование умственного действия в свернутом виде – интериоризация.

Особенности реализации этапов при обучении решению математических задач.

#### **Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач.**

Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач. Метод обратных задач. Основные способы укрупнения дидактических единиц:

- совместное и одновременное изучение взаимосвязанных вопросов программы;
- метод деформированных упражнений, в которых искомым является не один, а несколько элементов;
- решение прямой задачи и преобразование ее в обратные или аналогичные;
- усиление удельного веса творческих заданий.

Технология УДЕ – «упражнение – триада», состоящая, из трех элементов, рассматриваемых на одном занятии:

- исходная задача;
- ее обращение; ее
- обобщение.

Технология УДЕ позволяет реализовать принципы развивающего обучения:

- обучение на определенном уровне трудностей;
- высокий темп обучения;
- непрерывное повторение, применение полученных знаний в новых условиях;
- ведущая роль теоретических знаний;
- воспитание познавательного интереса.

### **Раздел 2. Методические основы обучения решению математических задач**

#### **Общая теория задач**

##### **Математическая задача и ее составные части.**

Основные компоненты задачи:

- а) условие задачи - начальное состояние;
- б) заключение задачи - конечное состояние;
- в) решение - преобразование условия задачи для нахождения требуемого заключением искомого;
- г) базис решения - теоретическое обоснование решения.

## **Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач.**

Функции задач в школьном курсе математики:

образовательная, развивающая, воспитательная. Математическая задача как цель и как средство обучения.

Развитие логического и алгоритмического мышления учащихся при решении математических задач. Выработка практических навыков применения математики. Математические задачи как средство развития пространственного воображения эвристического и творческого начал.

Функции задач при обучении теоретическим знаниям (способствуют мотивации введения понятий, выявлению их существенных свойств, усвоению математической символики и терминологии, раскрывают взаимосвязи одного понятия с другими); в процессе изучения теорем (выполняют следующие функции: способствуют мотивации ее введения; выявляют закономерности, отраженные в теореме; помогают усвоению содержания теоремы; обеспечивают восприятие идеи доказательства, раскрывают приемы доказательства; обучают применению теоремы; раскрывают взаимосвязи изучаемой теоремы с другими теоремами.).

Воспитательное воздействие - общий подход к решению задач: система задач, место, методы и формы ее решения, стиль общения учителя и учащихся, учащихся между собой при решении задач. Значение решения математических задач для формирования настойчивости, трудолюбия, активности, самостоятельности, формирования познавательного интереса, выработка личной точки зрения и умения отстаивать ее.

Развивающие функции задач - выработка умения применять теоретические знания на практике, выделять общие способы решения, переносить их на новые задачи, развиваются логическое и творческое мышление, внимание, память, воображение.

Основные типологии школьных математических задач:

По характеру требования:

- задачи на доказательство;
- задачи на построение;
- задачи на вычисление.

По функциональному назначению (К.И. Нешков, А.Д. Семушин):

- задачи с дидактическими функциями;
- задачи с познавательными функциями;
- задачи с развивающими функциями.

По проблемности (Ю.М. Колягин):

- стандартные (известны все компоненты задачи);
- обучающие (неизвестен один из четырех компонентов задачи);
- поисковые (неизвестны два из четырех компонентов задачи);
- проблемные (неизвестны три из четырех компонентов задачи).

Классификация задач А.Я. Цукарь, учитывающая характер связей между элементами задачи, соотношение между воспроизводящей и творческой деятельностью учеников:

- алгоритмические задачи;
- полуалгоритмические задачи;
- эвристические задачи.

### **Сущность и структура решения математической задачи.**

Сущность и структура решения задачи:

I. Ознакомление с содержанием задачи.

На первом этапе процесса решения задачи имеют место осознание условия и требования задачи, усвоение и разработка элементов условия (или элементов цели), поиск необходимой информации в сложной системе памяти, соотнесение условия и заключения задачи с имеющимися знаниями и опытом и т.д.

II. Поиск решения - выдвижение плана решения задачи.

На втором этапе происходят целенаправленные пробы различных сочетаний из данных и искомым, попытки подвести задачу под известный тип, выбор наиболее приемлемого в данных условиях метода решения (из известных), выбор стратегии решения, поиск плана решения и его корректировка на основе предварительной апробации, соотнесения с условием задачи и интуитивных соображений, фиксирование определенного плана решения задачи и т.д.

### III. Реализация плана решения.

На третьем этапе проводится практическая реализация плана решения во всех его деталях с одновременной корректировкой через соотнесение с условием и выбранным базисом, выбор способа оформления решения, запись результата и т.д.

### IV. Проверка решения задачи.

На четвертом этапе фиксируется конечный результат решения, проводится критический анализ результата, поиск путей рационализации решения, исследование особых и частных случаев, выявление существенного (потенциально полезного), систематизация новых знаний и опыта и т.д.

## **Поиск плана решения математических задач.**

### **Стандартные задачи и методические особенности их решения.**

### **Раздел 3. Основные эвристические приемы, используемые при решении задач**

#### **Нестандартные задачи и методические особенности их решения.**

Дидактические возможности, реализуемые нестандартными задачами:

1) усвоение программных знаний на более высоком уровне, так как процесс их решения не связан с необходимостью применения заученных правил и приемов, а требует мобилизации всех накопленных знаний, приучает к поиску своеобразных, нешаблонных способов действия;

2) возможность выявления математических и общеинтеллектуальных способностей учащихся, установления уровня обученности и обучаемости, развития математического мышления, формирования познавательных интересов;

3) проверку способности и умения самостоятельно учиться

Обучающие функции нестандартных задач направлены на формирование системы математических знаний, умений и навыков, в особенности навыков моделирования, формализации, рационализации и интерпретации полученных результатов. Воспитательное значение нестандартных задач: учатся творчески мыслить, активно применять полученные знания, демонстрируя интеллектуальные, эмоциональные и волевые качества.

Методические особенности использования аналитических, арифметических и геометрических методов решения нестандартных задач.

#### **Эвристические приемы при решении нестандартных задач.**

Эвристические приемы при решении нестандартных задач:

1) конкретизация: ученик придает абстрактным данным более конкретную форму;

2) обобщение: нестандартная задача заменяется более общей, из решения которой непосредственно следует решение данной;

3) упрощение: варьирование состояния объекта при неизменности его качественных характеристик;

4) графический анализ: использование этого приема позволяет вводить наглядные опоры различной степени символизации;

5) абстрагирование: отбрасывание конкретных деталей, выделение данных, их связей и соотношений;

6) варьирование: ученик произвольно отбрасывает или изменяет величину одного из данных (иногда нескольких) и на основе логических рассуждений выясняет, какие следствия вытекают из такого преобразования;

7) аналогия;

8) принцип парадигмы;

9) неполная индукция: непосредственная проверка истинности единичных высказываний, а частные посылки помогают установить общее заключение;

10) моделирование;

12) введение вспомогательных неизвестных с помощью каких-либо соотношений;

13) выдвигание любых гипотез.

Для решения нестандартных задач необходимо сочетание эвристик, причем их разнообразие зависит от специфики задачи.

#### **Развитие темы задачи.**

Основные направления развития темы задачи - обобщение и специализация исходной задачи, а также получение других задач из данной, в результате частичного изменения ее условия. Задачи, в которых часть данных исходной задачи принимается за искомое, а некоторые искомые считаются данными; задачи, полученные заменой одних объектов другими (без изменения искомого) и т.д. Задачи, обратные данным, суперпозиции задач, серии задач с различными данными, приводящими к одному результату и т.п. значение изменения, обобщения и специализации задач для развития математического мышления учащихся, воспитания творческого отношения к жизненным задачам. Развитие инициативности и оперативности мышления при развитии темы задач.

#### **Основные эвристики при решении прикладных и практических задач.**

### **3. 5. Основные приемы при решении логических и комбинаторных задач.**

#### **Составление плана решения задачи с помощью граф-схем.**

Наиболее распространенные способы решения логических задач: средствами алгебры логики; табличный, с помощью рассуждений. Методика обучения решению нестандартных задач специальной тематики.

#### **Основные параметры задач. Сложность и трудность задачи.**

Основные параметры задач. Сложность и трудность задачи по Колягину Ю.М. Алгоритмический подход к оценке сложности задач. Коэффициент сложности задачи. Возможностях использования качественных и количественных характеристик задач для оценки учебных достижений и умственного развития учащихся

#### **Анализ решений задач областных и Всероссийских олимпиад и студенческих конкурсов по математике.**

Создание индивидуальных траектории подготовки к олимпиадам с использованием ИКТ. Методические особенности оценки решения учащимися олимпиадных задач. Критерии конкурсного отбора. Анализ решений задач областных и Всероссийских олимпиад и студенческих конкурсов по математике.

## **5. Образовательные технологии**

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторное занятие, включающие в том числе активные и интерактивные формы занятий:

При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: разбор конкретных задачных ситуаций (темы № 2.4, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7); мозговой штурм (темы №1.3, 2.2); эвристическая беседа (темы № 12, 2.2, 2.3, 2.6), , информационные технологии – работа с поисковыми системами, системами обработки информации, с печатными изданиями (3.1,3.2,3.3.3.5, 3.6,3.7.).

Используются следующие виды самостоятельной работы:

- подбор и изучение литературных источников;
- подбор и решение олимпиадных математических задач и упражнений;
- конструирование олимпиадных математических задач;
- подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие самостоятельной инициативы;
- создание интерактивных моделей для занятий математического кружка на основе динамических геометрий;
- разработка конспектов уроков;



- выполнение и защита мини-проектов (с компьютерной презентацией);
- подбор иллюстративного и описательного материала сети «Интернет» ;
- подготовка к сдаче зачета.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля: подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов.

#### **План самостоятельной работы студентов**

№ недели	Тема	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1.1.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме.	[1], [2] – осн. лит.	2
2	Тема 1.2.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 1.	[1], [2] – осн. лит.	2
3	Тема 1.3.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 2.	[8], [9] - доп. лит.	2
4	Тема 2.1.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 3	[5] - осн. лит, [6] - доп. лит.	2
5	Тема 2.2.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 4	[7], [8], [9] - доп. лит.	4
6	Тема 2.3	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме.	[6], [10] - доп. лит.	2
7	Тема 2.4	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме.	[2], [9] - доп. лит.	2
8	Тема 3.1.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме 5	[3], [4] – осн. лит., [6] - доп. лит.	4
9	Тема 3.2.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 6	[5] – осн. лит. , [1], [2], [3] - доп. лит.	4

10	Тема 3.3.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 7,8	[2] – осн. лит. , [4], [5] - доп. лит.	4
11	Тема 3.4.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. Доклад по теме № 9,10	[1], [5] - осн. лит, [4], [10] - доп. лит.	4
12	Тема 3.5	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 12	[3], осн лит, [1], [5] доп. лит.	4
13	Тема 3.6.	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 11	[2] – осн. лит, [5], [6] - доп. лит.	4
14	Тема 3.7	Подготовка к аудиторному занятию: 1. работа с учебной литературой по указанной теме. 2. доклад по теме № 13	[3], [5] – осн. лит., [1], [3] - доп. лит.	4

Промежуточная аттестация проводится в форме: зачета в 3 семестре.

#### **Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Подготовка к аудиторным занятиям предполагает самостоятельное рассмотрение вопросов указанной темы. Поиск ответов осуществляется в указанной литературе, а также в других информационных источниках, в том числе и в сети Интернет.

Написание конспекта урока предполагает самостоятельную творческую работу студента по разработке методики урока и её описанию в виде технологической карты с последующим обсуждением на занятии.

Выполнение учебного проекта предполагает изучение ряда вопросов по рекомендуемой литературе, проведение сравнительного анализа найденной информации и оформление результатов в виде презентации.

**Материалы для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы (темы) программы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	<p>Тема 1.1 <b>Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике</b></p> <p>Тема 1.2 <b>Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач.</b></p> <p>Тема 1.3 <b>Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач</b></p> <p>Тема 2.1 <b>Математическая задача и ее составные части.</b></p> <p>Тема 3.1 <b>Нестандартные задачи и методические особенности их решения</b></p> <p>Тема 3.2 <b>Эвристические приемы при решении нестандартных задач</b></p> <p>Тема 3.3 Развитие темы задачи</p>	ОК-1, ПК-6, ПК-10, ПК-12
2	Конспекты уроков	<p>Тема 2.1 Математическая задача и ее составные части.</p> <p>Тема 3.1 Нестандартные задачи и методические особенности их решения.</p> <p>Тема 3.6 Основные параметры задач. Сложность и трудность задачи.</p>	ОК-1, ОК-2, ОПК-2, ПК-10, ПК-11
3	Реферат, доклад	<p>Тема 1.2 Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач.</p> <p>Тема 1.3 Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач</p> <p>Тема 2.1 Математическая задача и ее составные части.</p> <p>Тема 2.2 Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач.</p> <p>Тема 2.3</p>	ПК-4, ПК-6, ПК-8 ПК-11

		<p>Сущность и структура решения математической задачи. Поиск плана решения математических задач.</p> <p>Тема 3.2 Эвристические приемы при решении нестандартных задач</p> <p>Тема 3.3 Развитие темы задачи</p> <p>Тема 3.5 Основные приемы при решении логических и комбинаторных задач. Составление плана решения задачи с помощью граф-схем</p>	
4	Решение задач	<p>Тема 1.1 Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике</p> <p>Тема 1.3 Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач</p> <p>Тема 2.1 Математическая задача и ее составные части.</p> <p>Тема 2.2 Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач.</p> <p>Тема 2.3 Сущность и структура решения математической задачи. Поиск плана решения математических задач.</p> <p>Тема 3.1 Нестандартные задачи и методические особенности их решения.</p> <p>Тема 3.2 Эвристические приемы при решении нестандартных задач</p> <p>Тема 3.3 Развитие темы задачи</p>	ОПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10 ПК-11
5	Мини-исследование	<p>Тема 3.1 <b>Нестандартные задачи и методические особенности их решения.</b></p>	ОК-1, ОПК-2 ПК-4, ПК-6, ПК-11 ПК-12

**Демонстрационный вариант контрольной работы:**

1. Опираясь на модель понятия «задача», построенную Ю.М. Колягиным, выделить основные компоненты А, С, R, В в следующих задачах:
  - а). Расстояние от середины гипотенузы прямоугольного треугольника до одного из катетов вдвое больше, чем до другого. Найти площадь треугольника, если гипотенуза равна 10 см;

- б). На складе имеются две емкости с 5 и 25 %-ным раствором уксуса. Сколько раствора нужно отлить из каждой емкости, чтобы получить 80 л 10% -ного уксуса?
2. Оформить в тетрадах условие следующей задачи: В правильной треугольной пирамиде сторона основания равна  $v$ , а плоский угол при вершине пирамиды равен  $\alpha$ . Определите объем пирамиды.  
Построив чертеж, осуществите поиск плана решения этой задачи аналитически, а затем на этой основе составьте граф-схему поиска плана решения.
3. Описать работу с учащимися над решением задачи на всех четырех этапах: Из города А в город В вышел пассажирский поезд. В то же время из города В в город А вышел товарный поезд. Скорость каждого из поездов на всем участке движения постоянна. Через два часа после того, как поезда встретились, расстояние между ними составило 280 км. Пассажирский поезд прибыл к месту назначения через 9 часов, а товарный – через 16 ч после встречи. Определите, какое время находился в пути каждый поезд?
4. Решите следующую задачу. Составьте для нее две задачи-обращения. Решив одну из задач-обращений, проверьте правильность решения исходной задачи. Оформите все величины, рассматриваемые в условии, в виде таблицы и раскройте возможности использования этой таблицы на уроке для составления и решения задач-обращений.  
Рабочий день сократился с 8 до 7 часов. На сколько процентов надо повысить производительность труда, чтобы при тех же расценках зарплата увеличилась на 5%?

#### **Тематика докладов:**

1. Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач.
2. Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач.
3. Математическая задача и ее составные части.
4. Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач.
5. Стандартные задачи и методические особенности их решения.
6. Нестандартные задачи и методические особенности их решения.
7. Развитие темы задачи.
8. Основные эвристики при решении прикладных и практических задач.
9. Основные приемы при решении логических и комбинаторных задач.
10. Составление плана решения задачи с помощью граф-схем.
11. Основные параметры задач. Сложность и трудность задачи.
12. Методические особенности решения занимательных задач на кружковых занятиях. Математические фокусы.
13. Анализ решений задач областных и Всероссийских олимпиад и студенческих конкурсов по математике.

#### **Вопросы для собеседования**

1. Психолого-дидактические основы методики обучения решению задач
2. Основные понятия, лежащие в основе закономерностей обучения решению математических задач.
3. Закономерности формирования умений и навыков решения задач и их использование в обучении математике.
4. Теория поэтапного формирования умственных действий, ее использование в обучении решению математических задач
5. Теоретические основы укрупнения дидактических единиц при обучении решению математических задач.

6. Математическая задача и ее составные части.
7. Функции задач в школьном курсе математики. Основные типологии школьных математических задач.
8. Стандартные задачи и методические особенности их решения.
9. Нестандартные задачи и методические особенности их решения.
10. Развитие темы задачи.
11. Основные эвристики при решении задач.
12. Основные приемы при решении логических и комбинаторных задач.
13. Основные параметры задач. Сложность и трудность задачи.

#### **Вопросы для зачета**

1. Ассоциация. Виды ассоциаций. Ошибочная ассоциация. Стимулирующее звено.
2. Психолого-педагогические закономерности формирования умений и навыков решения задач.
3. Учет закономерностей внимания и восприятия в обучении математике.
4. Закономерности мышления и их учет в процессе обучения решению задач.
5. Составные части процесса обучения математике. Закономерности учебного процесса.
6. Образовательный процесс как деятельностная система. Анализ урока математики как деятельностной системы.
7. Учет математического содержания в понятии метода обучения математике. Современная классификация методов обучения.
8. Суть основных методов обучения математике по современной классификации.
9. Дифференциация обучения математике. Уровневая и профильная дифференциация.
10. Теория поэтапного формирования умственных действий при обучении математике.
11. Теоретические основы укрупнения дидактических единиц (УДЕ) в обучении математике.
12. Гуманизация и гуманитаризация обучения математике. Фундаментализация образования, её связь с гуманизацией и гуманитаризацией.
13. Основные тенденции модернизации школьного математического образования.
14. Основные этапы становления теории и методики обучения математике как науки.
15. Выдающиеся российские (советские) математики-методисты в истории науки.

#### **7 а) Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач»**

<b>№ п/п</b>	<b>Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы</b>	<b>Количество экземпляров</b>	<b>Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину</b>
	<b>Основная литература</b>		
1	Родионов М.А., Марина Е.В., Развивающий потенциал математических задач и возможности его актуализации в учебном процессе: Учебное пособие для студентов и учителей математики. Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского.- 2010.- 230 с.	32	30
2	Родионов М.А. Мотивация учения математике и пути её формирования. – Саранск: Изд-во МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2001. – 252с.	20	20

3	Саранцев Г.И. Методика обучения геометрии: учебное пособие для студентов вузов по направлению «Педагогическое образование».- Казань: Центр инновационных технологий, 2011.- 228 с.	15	30
	<b>Дополнительная литература</b>		
4	Виноградова Л.В. Методика преподавания математике в средней школе: учебное пособие для вузов. – Ростов-на-Дону. Феликс, 2005.- 251Петрозаводск:Карели, 1989. -178 с.	41	30
5	Гаврилова М.А. Формирование профессиональной компетентности учителей математики.- Пенза: ПГПУ 2008.- 128с.	11	30
6	Гаврилова М.А. Организация самостоятельной исследовательской деятельности студентов педагогических вузов: учебное пособие. - Пенза ПГПУ: 2010- 155с.	30	30
7	Гаврилова М.А. Методическая подготовка студентов математических факультетов педвузов к организации проектной деятельности школьников.- Пенза ПГПУ: 2011.- 71с.	32	30
8	Садовников Н.В. Теоретические аспекты специальной методики обучения геометрии, алгебре, алгебре и началам анализа в средней школе.- Пенза: ПГПУ, 2008.-76с.	10	30

#### 7 б) Электронные издания и информационные базы данных

	Наименование и краткая характеристика электронных изданий и информационных баз данных	Количество точек доступа
	<b>Основная литература</b>	
9	Родионов М.А., Марина Е.В. Формирование вариативного мышления школьников при решении задач на построение: Учебное пособие. - Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского.- 2005.- 108 с.Файл	с любого ПК
10	Общая одаренность и математическая креативность: системно-антропологический контекст [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2014. — 156 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/76701">https://e.lanbook.com/book/76701</a> .	с любого ПК
11	Родионов М.А, Храмова Н.Н. Деятельностно-процессуальный подход к обучению школьников поиску пути решения математических задач: Учебно-методическое пособие для студентов и учителей математики / Под общей ред. д. п. н., проф. М.А. Родионова.— Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2007.- 29 с. <a href="http://elib.pnzgu.ru/library/10161900">http://elib.pnzgu.ru/library/10161900</a>	с любого ПК
12	Родионов М.А., Графова О.П. Формирование мотивации учения математике в школе: Учебное пособие для студентов, аспирантов и слушателей курсов повышения квалификации. Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2005.- 130с. <a href="http://elib.pnzgu.ru/library/14552700">http://elib.pnzgu.ru/library/14552700</a>	с любого ПК

13	Храмова Н.Н., Родионов М.А. Организация повторения и домашней работы при обучении математике в основной школе.- Пенза: ПГПУ, 2005.—94с <a href="http://elib.pnzgu.ru/library/10382200">http://elib.pnzgu.ru/library/10382200</a>	
----	---	--

### 7в) Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Название	Электронный адрес	Содержание
1.	Коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>	Представлены материалы по использованию цифровых образовательных ресурсов на уроках математики по разным темам
2.	Педагогическая периодика	<a href="http://periodika.websib.ru">http://periodika.websib.ru</a>	Даёт возможность изучать электронные версии статей различных журналов и газет педагогической направленности
3.	Педагогическая библиотека	<a href="http://www.pedlib.ru/Books">http://www.pedlib.ru/Books</a>	Представляют для чтения электронный вариант учебно- методической литературы
4.	Фестиваль педагогических идей	<a href="http://mat.1september.ru">http://mat.1september.ru</a>	Содержит методические разработки учителей математики (конспекты уроков)
5	Информационно-справочная система «Электронная хрестоматия по методике преподавания математике»	<a href="http://fmi.asf.ru/library/book/mpm/">http://fmi.asf.ru/library/book/mpm/</a>	Содержит широкий спектр материалов по общей методике обучения, а также по вопросам оценки достижений учащихся, организации внеклассной работы по математике, методике работы с математическими задачами, организации обучения математике на повышенном уровне
6	Единый образовательный портал	<a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a>	Ресурс представляет информацию, которая имеет отношение к области Российского образования. На сайте работает форум, где любой желающий сможет обсудить интересующие его темы, или получить ответы на волнующие вопросы.
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Этот ресурс предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
8	Интернет-проект «Задачи»	<a href="http://www.problems.ru/">http://www.problems.ru/</a>	Включает в себя в основном задачи по математике и их решения. В системе также содержатся задачи олимпиад
9	Математический портал	<a href="http://www.allmath.ru/olimp_school1.htm">http://www.allmath.ru/olimp_school1.htm</a>	Содержит задачи и решения различных математических олимпиад
10	Развивающий Детский сайт "Сократ"	<a href="http://www.develop-kinder.com/">http://www.develop-kinder.com/</a>	Содержит интересные задачи и математические головоломки для детей, задачи на смекалку, логические задачи, математические ребусы, задачи на сообразительность, олимпиадные задачи.




11	ЭБС Лань	<a href="https://e.lanbook.com/books/1537?publisher__fk=1028#izdatelstvo_dmk_press_header">https://e.lanbook.com/books/1537?publisher__fk=1028#izdatelstvo_dmk_press_header</a>	ЭБС "Лань" это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
12	ЭБС BOOK.ru	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	ЭБС BOOK.ru - это онлайн библиотека учебной и научной литературы. Доступ рассчитан на неограниченное количество обращений из любой точки по Интернет. В ЭБС вы сможете искать информацию по издательской коллекции "КноРус. СПО": читать книги онлайн, копировать до 10% текста.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В целях оптимизации учебного процесса студенты используют рабочие места в компьютерном классе, оборудованном локальной сетью и выходом в Internet, имеющиеся в библиотеке учебники, стандартные пакеты программ Microsoft Office, медиатеку электронных учебников по математике школьного курса, имеющуюся на кафедре, учебные и наглядные пособия, методические разработки, публикации периодики, аудио и видеоматериалы, а также возможности Интернета.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год  
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			замененных	новых	аннулированных
2018-2019	№2 от 04.10. 2018 	В связи с актом проверки Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки юридического лица №333/3/К от 21.09.2018 г. заменены титульный лист, лист согласования, п.7в (Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы)	1,24,25,27		

Рабочая программа дисциплины «Теория и методика обучения решению математических задач» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

Программу составил:

1 Марина Е.В., к.п.н., доцент кафедры «ИиМОИМ»

  
(подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Информатика и методика обучения информатике и математике»

Протокол № 2

от " 04 " 10 2018 года

Зав. кафедрой «ИиМОИМ»

  
(подпись)

М.А. Родионов М.А.

Программа одобрена методической комиссией ФФМЕН

Протокол № 2

от " 15 " 10 2018 года

Председатель методической комиссии  
ФФМЕН

  
(подпись)

М.А. Родионов