

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.01.2025 08:03:49  
Уникальный программный ключ:  
a2232a55157e5766551a8999b1190897af58989420420336ffbf577a434a57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан  
физико-математического факультета  
ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**Т.А. Мерделина  
«23» июня 2022 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

**Направление подготовки  
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль  
«ИНФОРМАТИКА»**

**Профиль  
«МАТЕМАТИКА»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята  
на заседании кафедры физического и  
математического образования  
(протокол № 10 от «22» июня 2022 г.)**

**Благовещенск 2022**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....	8
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	19
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	34
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ.....	49
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	49
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	50
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....	50
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	51
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	53

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** систематизация знаний учащихся по психологии, педагогике, формирование знаний по теории и методике обучения математике и освоение ее основных методов.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Методика обучения математике» относится к дисциплинам предметно-методического модуля по профилю «Математика» обязательной части Б1 (Б1.О.07.05).

Для освоения дисциплины «Методика обучения математике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения математики, алгебры и геометрии в общеобразовательной школе, а также при изучении дисциплин профессионального цикла и курсов по выбору.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2:

- **ОПК-2.** Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий), **индикаторами** достижения которой являются:

- ОПК-2.1. Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования;

- ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся.

- **ОПК-5.** Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении, **индикаторами** достижения которой являются:

- ОПК-5.1. Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся;

- ОПК-5.2. Обеспечивает объективность и достоверность оценки образовательных результатов обучающихся;

- ОПК-5.3. Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.

- **ПК-1.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по организации образовательного процесса в образовательных организациях различного уровня, **индикаторами** достижения которой являются:

- ПК-1.1 Осуществляет образовательную деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования.

- **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; **индикатором** достижения которой является:

- ПК-2.7 Знает методику преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий), условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения, современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**- знать:**

основные цели и методы обучения математике, закономерности процесса обучения математике; логическую структуру школьного курса математики, правила работы с основными математическими предложениями, формы контроля и самоконтроля, требования к уроку математики и основные положения подготовки учителя к уроку;

**- уметь:**

осуществлять выбор содержания и методов организации учебной деятельности обучающихся; проводить логико-методический и предметный анализ тем, изучаемых в школьном курсе математики; составлять конспекты уроков и их фрагменты, применять полученные знания на практике;

**- владеть:**

приемами организации контроля и оценки достижений в предметной области «математика» в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся; приемами организации учебной деятельности обучающихся; умениями применять теоретические знания на практике.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Методика обучения математике»** составляет 10 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (360 часов):

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности****Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
Общая трудоемкость	360	108	144	108
Аудиторные занятия	162	54	54	54
Лекции	62	18	22	22
Практические занятия	100	36	32	32
Самостоятельная работа	162	54	54	54
Вид контроля				защита курсовой работы
Вид итогового контроля	36	Зачет с оценкой	Экзамен (36)	Зачет с оценкой

**2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ****2.1 Очная форма обучения****Учебно-тематический план**

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
	<b>СЕМЕСТР 6</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>
	<b>I. Основы методики обучения математике</b>	<b>80</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>40</b>
1.	Методика обучения математике как предмет	4	2	-	2
2.	Цели и методы обучения математике	4	2	-	2
3.	Особенности обучения математике на базовом и углубленном уровнях основного и	12	2	4	6

	среднего общего образования				
4.	Контроль знаний и умений учащихся. Современные средства оценивания результатов обучения по математике	16	2	6	8
5.	Методика организации внеурочной деятельности по математике	12	2	4	6
6.	Методика организации проектно-исследовательской деятельности по математике	16	2	6	8
7.	Методические особенности формирования функциональной грамотности школьников в области математики	16	2	6	8
	<b>II. Методика обучения математике в 5-6 классах</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
8.	Методические особенности обучения математике в 5-6 классах	16	2	6	8
9.	Особенности изучения геометрического материала в 5-6 классах	12	2	4	6
	<b>СЕМЕСТР 7</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>54</b>
	<b>III. Методика обучения алгебре в основной школе</b>	<b>46</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>23</b>
10.	Теория числа в курсе алгебры основной школы	6	1	2	3
11.	Линия тождественных преобразований	6	1	2	3
12.	Уравнения и неравенства в курсе математики основной школы	8	2	2	4
13.	Функции в основной школе	8	2	2	4
14.	Числовые последовательности и прогрессии в основной школе	6	1	2	3
15.	Методика обучения решению сюжетных задач в основной школе	12	2	4	6
	<b>IV. Методика обучения планиметрии в 7-9 классах</b>	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>31</b>
16.	Логическое построение школьного курса геометрии	2	1	-	1
17.	Методика изучения взаимного расположения прямых на плоскости	8	2	2	4
18.	Методика обучения геомет-	8	2	2	4

	рическим фигурам на плоскости				
19.	Величины в школьном курсе планиметрии	6	1	2	3
20.	Геометрические построения на плоскости. Методика обучения решению задач на построения	12	2	4	6
21.	Геометрические преобразования на плоскости. Методика обучения	6	1	2	3
22.	Векторы и их координаты в курсе геометрии 7-9 классов	8	2	2	4
23.	Методика обучения решению геометрических задач	12	2	4	6
	<i>экзамен</i>	36			
	<b>СЕМЕСТР 8</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>54</b>
	<b>V. Методика обучения алгебре и началам анализа в средней школе</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
24.	Особенности изучения действительных чисел в курсе алгебры средней школы	2	-	2	2
25.	Линия функций в старшей школе	8	2	2	4
26.	Тождественные преобразования трансцендентных выражений в курсе алгебры средней школы	6	1	2	3
27.	Уравнения и неравенства в курсе алгебры старшей школы	12	2	4	6
28.	Методика изучения производной в курсе алгебры и начал анализа	12	2	4	6
29.	Методика изучения первообразной и интеграла	6	1	2	3
	<b>VI. Методика обучения стереометрии в 10-11 классах</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
30.	Теоретические основы построения школьного курса стереометрии	2	1	-	1
31.	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Методика обучения	8	2	2	4
32.	Изучение многогранников и тел вращения в курсе стереометрии.	8	2	2	4

33.	Методика обучения построению сечений многогранников	8	2	2	4
34.	Величины в школьном курсе стереометрии	2	1	-	1
35.	Векторный и координатный методы в школьном курсе стереометрии	4	1	1	2
36.	Геометрические преобразования в пространстве. Методика обучения	2	-	1	1
	<b>VII. Методика обучения элементам теории вероятностей и статистики в школьном курсе математики</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
37.	Методика обучения элементам комбинаторики	6	1	2	3
38.	Методика обучения элементам теории множеств, элементам теории графов	6	1	2	3
39.	Методика обучения элементам математической статистики	6	1	2	3
40.	Методика обучения элементам теории вероятностей	8	2	2	4
41.	Защита курсовой работы				
<b>ИТОГО</b>		<b>360</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>162</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем(разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
<b>6 семестр</b>				<b>12</b>
1.	Методика организации внеурочной деятельности по математике	ПР	Работа по группам	4
2.	Контроль знаний и умений учащихся. Современные средства оценивания результатов обучения по математике	ПР	Работа в парах	2
3.	Методика организации проектно-исследовательской деятельности по математике	ПР	Работа в парах	2
4.	Методические особенности формирования функциональной грамотности школьников в области математики	ПР	Работа в парах	4
<b>7 семестр</b>				<b>12</b>
5.	Уравнения и неравенства в курсе математики основной школы	ПР	Работа в парах	2
6.	Функции в основной школе	ПР	Работа по группам	2

7.	Методика обучения решению сюжетных задач в основной школе	ПР	Работа в парах	2
8.	Методика обучения геометрическим фигурам на плоскости	ПР	Работа по группам	2
9.	Геометрические построения на плоскости. Методика обучения решению задач на построения	ПР	Работа в парах	2
10.	Методика обучения решению геометрических задач	ПР	Работа в парах	2
<b>8 семестр</b>				<b>10</b>
11.	Особенности изучения действительных чисел в курсе алгебры средней школы	ПР	Работа по группам	2
12.	Уравнения и неравенства в курсе алгебры старшей школы	ПР	Работа по группам	2
13.	Методика изучения производной в курсе алгебры и начал анализа	ПР	Работа по группам	2
14.	Методика изучения взаимного расположения прямых и плоскостей	ПР	Работа по группам	1
15.	Геометрические преобразования в пространстве. Методика обучения	ПР	Работа в парах	1
16.	Методика обучения элементам математической статистики	ПР	Работа по группам	2
<b>ИТОГО</b>				<b>34</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

#### **Тема № 1. Методика обучения математике как предмет**

Предмет методики преподавания математики. Содержание, цели, задачи, методы методики преподавания математики. Проблемы, входящие в предмет методики преподавания математики. История развития и современное состояние методики преподавания математики как научной дисциплины. Математическое образование.

#### **Тема № 2. Цели и методы обучения математике**

Разные подходы к определению целей обучения математике. Общая характеристика и конкретное их представление. Различные способы конкретного представления целей. Расшифровка развивающих (логических), дидактических, воспитательных целей. Некоторые формы работы по привитию интереса к математике. Некоторые пути формирования познавательного интереса в процессе обучения школьников математике. О системе задач для формирования пространственных представлений учащихся.

Понятие метода. Классификация методов. Репродуктивные, продуктивные методы обучения математике.

Применение проблемного обучения. Проблемные ситуации. Способы создания проблемных ситуаций. Основные темы проблемных ситуаций, их суть, примеры, уровни проблемного обучения, их характеристика.

#### **Тема № 3. Особенности обучения математике на базовом и углубленном уровнях основного и среднего общего образования**

Дифференцированное и профильное обучение математике. Особенности обучения математике на углубленном и базовом уровне основного общего образования. Особенности обучения математике на углубленном и базовом уровне в старших классах. Организация дифференцированного и индивидуального подходов в обучении, в том числе обучающихся с ОВЗ.

#### **Тема № 4. Контроль знаний и умений учащихся. Современные средства оценивания результатов обучения по математике**

Контроль: типы, цели, функции. Виды, формы, средства контроля. Формы государственного контроля по математике. Оценка и отметка. Способы оценивания. Критериальное и формирующее оценивание по математике. Виды оценочных процедур в соответствии с ФГОС.

#### **Тема № 5. Методика организации внеурочной деятельности по математике**

Цели, содержание, формы внеурочной работы по математике в средней школе. Математические кружки. Элективные курсы. Дополнительное математическое образование школьников.

#### **Тема № 6. Методика организации проектно-исследовательской деятельности по математике**

Исследовательская деятельность школьников. Проект. Метод проектов. Классификация школьных проектов. Требования, предъявляемые к школьным проектам. Особенности организации проектной деятельности по математике в основной школе. Особенности организации проектной деятельности по математике в старших классах.

#### **Тема № 7. Методические особенности формирования функциональной грамотности школьников в области математики**

Функциональная грамотность обучающихся как требование нового ФГОС ООО и СОО. Понятие функциональной грамотности, компоненты функциональной грамотности. Исследования развитости функциональной грамотности обучающихся (TIMSS, PISA, НИКО). Формирование и развитие функциональной грамотности обучающихся на уроках математики.

#### **Тема № 8. Методические особенности обучения математике в 5-6 классах**

Цели обучения. Содержание курса математики 5-6 классов. Методические особенности изучения числовых множеств в 5-6 классах. Пропедевтика изучения тождественных преобразований, функциональной линии, линии уравнений и неравенств. Текстовые задачи, способы их решения.

#### **Тема № 9. Особенности изучения геометрического материала в 5-6 классах**

Элементы геометрии в курсе математики 1-4 классов. Цели и задачи обучения геометрическому материалу в 5-6 классах. Содержание геометрического материала курса математики в 5-6 классах. Пропедевтика изучения аксиом, теорем. Особенности изучения геометрических фигур, геометрических величин.

#### **Тема № 10. Теория числа в курсе алгебры основной школы**

Расширение понятия числа в курсе математики средней школы. Понятие числа. Место числовых систем в школьном курсе математики. Различные схемы развития числа. Методика введения новых чисел в школе: натуральные, дробные, положительные и отрицательные, рациональные, действительные числа.

#### **Тема № 11. Линия тождественных преобразований**

Определение тождества и тождественных преобразований: различные подходы к толкованию тождественных преобразований, системы основных предложений, основы методики обучения тождественным преобразованиям, приемы выполнения тождественных преобразований целых рациональных выражений, рациональных дробей и простейших иррациональных выражений.

#### **Тема № 12. Уравнения и неравенства в курсе математики основной школы**

Основы теории уравнений и неравенств, применение их при решении задач: методические особенности изучения уравнения и неравенств на различных этапах обучения; формирование понятий "уравнение" и "неравенство", их определение; методика применения уравнений и неравенств при решении задач; способы решения уравнений на различных этапах обучения, их методическая основа. Методические особенности изучения отдельных видов и типов уравнений, неравенств и их систем в курсе математики основной школы.

#### **Тема № 13. Функции в основной школе**

Развитие понятия функции в математике и в обучении математике; значение изучения функции в школе; методика введения понятия функции; функциональная пропедевтика и систематическое изучение; характеристика классов функций, изучаемых в основной школе; различные методические особенности изучения данной темы.

**Тема № 14. Числовые последовательности и прогрессии в средней школе**

Место числовых последовательностей в школьном курсе математики. Особенности содержания темы в основной и старшей школе. Арифметическая прогрессия и методика ее изучения. Геометрическая прогрессия и методика ее изучения. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Пропедевтика изучения предела числовой последовательности. Использование прогрессий в решении прикладных задач.

**Тема № 15. Методика обучения решению сюжетных задач в основной школе**

Задачи - цель, задачи - средство обучения математике (Обучение математике через задачи). Сюжетные задачи. Способы их решения на различных этапах обучения (арифметический, алгебраический методы, метод математического моделирования, графический метод и др.) Построение системы упражнений. Обучение приемам поиска решения задач. Задачи базового, повышенного и высокого уровней сложности.

**Тема № 16. Логическое построение школьного курса геометрии**

О логическом строении геометрии: различные подходы к логическому строению геометрии; цели и задачи преподавания геометрии в школе; различные системы аксиом планиметрии; учебные пособия по геометрии для средней школы (классов с углубленным изучением математики); из истории преподавания геометрии в школе.

**Тема № 17. Методика изучения взаимного расположения прямых на плоскости**

Методика изучения параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Связь планиметрического материала с соответствующим разделом стереометрии; роль аксиом планиметрии при изучении параллельности и перпендикулярности прямых; методика введения новых понятий, их определение; методика работы над теоремами данной темы (признаки, свойства); роль обобщения и систематизации знаний, умения и навыков учащихся; связь изучаемой темы с другими дисциплинами школьного цикла; роль наглядности и ИКТ-технологий в процессе изучения данной темы.

**Тема № 18. Методика обучения геометрическим фигурам на плоскости**

Место изучения и роль геометрических фигур (многоугольники и окружность) в обучении геометрии в основной школе; содержательно-логический анализ основных этапов изучения многоугольников; уроки различных типов в изучении темы; наглядность и методика работы с ней на уроках по данной теме; повторительно-обобщающие уроки, систематизация и обобщение знаний учащихся; роль задач в изучении темы.

**Тема № 19. Величины в школьном курсе планиметрии**

Теоретические и методические основы данной темы. Место и роль данной темы в школьном курсе математики: значение темы, основные узловые вопросы и последовательность их изучения. Изучение геометрических величин и их свойств в курсе геометрии основной школы: процесс измерения величин; место данной темы; уровень строгости изложения материала; подход к вопросу измерения отрезков, имеющих в курсах алгебры и геометрии; методика изучения площадей плоских фигур. Уровень строгости изложения материала.

**Тема № 20. Геометрические построения на плоскости. Методика обучения решению задач на построения**

Роль и место геометрических построений в школьном курсе геометрии; значение данной темы; методика введения и изучения основных задач на построение; роль алгоритмов в изучении темы; методика обучения решению задач на построение в курсе планиметрии.

**Тема № 21. Геометрические преобразования на плоскости. Методика обучения**

Исторические замечания о геометрических преобразованиях на плоскости. Возможности построения курса геометрии на основе идеи геометрических преобразований; место геометрических преобразований в ныне действующих учебниках геометрии; методика изучения частных видов геометрических преобразований (движения и подобия); методические подходы к знакомству школьников с методом преобразований.

#### **Тема № 22. Векторы и их координаты в курсе геометрии 7-9 классов**

Место и роль векторов в обучении математике: основные этапы овладения учащимися векторным методом на плоскости; причины введения вектора в школьный курс математики; методика введения понятия вектора и операции над векторами; скалярное произведение и его свойства; приложение векторов к решению задач.

Методика изучения координат в школьном курсе геометрии. Пропедевтика данной темы в школьном курсе математики: роль аксиоматики при изучении темы; алгебраический метод в изложении материала и решении задач; методика изучения основных вопросов темы; введение координат на плоскости; формулы; уравнения окружности, прямой.

#### **Тема № 23. Методика обучения решению геометрических задач**

Геометрическая задача: этапы работы, роль чертежа. Общие и частные методы решения геометрических задач. Построение системы упражнений. Обучение приемам поиска решения задач. Задачи базового, повышенного и высокого уровней сложности.

#### **Тема № 24. Особенности изучения действительных чисел в курсе алгебры средней школы**

Расширение понятия числа в курсе математики средней школы. Понятие числа. Место числовых систем в школьном курсе математики. Методика введения новых чисел в школе: рациональные и иррациональные, действительные числа.

#### **Тема № 25. Линия функций в старшей школе**

Развитие понятия функции в математике и в обучении математике. Трансцендентные функции и их место и значение в школьном курсе математики. Методика введения трансцендентных функций. характеристика классов функций, изучаемых в школе; различные методические особенности изучения данной темы.

#### **Тема № 26. Тождественные преобразования трансцендентных выражений в курсе алгебры средней школы**

Определение тождества и тождественных преобразований: различные подходы к толкованию тождественных преобразований, системы основных предложений, основы методики обучения тождественным преобразованиям, приемы выполнения тождественных преобразований иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических выражений.

#### **Тема № 27. Уравнения и неравенства в курсе алгебры старшей школы**

Классификация уравнений, изучаемых в средней школе; способы решения уравнений в курсе алгебры старшей школы, их методическая основа. Методические особенности изучения отдельных видов и типов уравнений, неравенств и их систем в курсе математики средней школы.

#### **Тема № 28. Методика изучения производной в курсе алгебры и начал анализа**

Значение и место данной темы: различные подходы к определению производной; пропедевтические вопросы изучения производной; формирование понятия производной; задачи, раскрывающие смысл производной; определение понятия производной; геометрическое истолкование производной; правила вычисления производных; исследование функций с помощью производной.

#### **Тема № 29. Методика изучения первообразной и интеграла**

Место данных понятий в школьном курсе математики: возможные пути формирования понятия "интеграл"; о введении понятия интеграла; применение интеграла при решении геометрических и физических задач; методика формирования понятия первообразной; изложение данной темы в школьных вариативных учебниках.

**Тема № 30. Теоретические основы построения школьного курса стереометрии**

Системы аксиом планиметрии и стереометрии, их анализ; обучение доказательствам; роль чертежа на первых уроках стереометрии. Изображение правильных фигур.

**Тема № 31. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Методика обучения**

Методика изучения параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Связь планиметрического материала с соответствующим разделом стереометрии; роль аксиом стереометрии при изучении параллельности и перпендикулярности в пространстве; методика введения новых понятий, их определение; методика работы над теоремами данной темы (признаки, свойства); роль обобщения и систематизации знаний, умения и навыков учащихся; связь изучаемой темы с другими дисциплинами школьного цикла; роль наглядности и ИКТ-технологий в процессе изучения данной темы.

**Тема № 32. Изучение многогранников и тел вращения в курсе стереометрии**

Методика введения понятия многогранник. Изучение свойств многогранников. Изображение многогранников. Рекомендации по изучению объемов и площадей поверхности многогранников.

Методические замечания об изучении фигур вращения и их комбинаций с многогранниками. Аналогия при введении понятия и изучении свойств многогранников и тел вращения.

**Тема № 33. Методика обучения построению сечений многогранников**

Теоретическое обоснование построения сечений. Методы построения сечений многогранников: метод следов; метод соответствия или внутреннего проецирования (метод вспомогательных сечений); комбинированный метод. Роль подготовительных задач к построению сечений. Наглядность при обучении построению сечений.

**Тема № 34. Величины в школьном курсе стереометрии**

Изучение величин и их свойств в курсе математики старшей школы: процесс измерения величин; место данной темы; уровень строгости изложения материала; подход к вопросу измерения площадей поверхностей фигур, объемов фигур; методика использования интеграла при нахождении объема фигур.

**Тема № 35. Векторный и координатный методы в школьном курсе стереометрии**

Место и роль векторов в обучении математике: основные этапы овладения учащимися векторным методом в пространстве; скалярное произведение и его свойства; приложение векторов к решению задач.

Методика изучения координат в школьном курсе стереометрии. Пропедевтика данной темы в школьном курсе математики: роль аксиоматики при изучении темы; алгебраический метод в изложении материала и решении задач; методика изучения основных вопросов темы; введение координат в пространстве; формулы; уравнение плоскости.

**Тема № 36. Геометрические преобразования в пространстве. Методика обучения**

Исторические замечания о геометрических преобразованиях в пространстве. Возможности построения курса геометрии на основе идеи геометрических преобразований; место геометрических преобразований в ныне действующих учебниках геометрии; методика изучения частных видов геометрических преобразований (движения и подобия); методические подходы к знакомству школьников с методом преобразований в пространстве.

**Тема № 37. Методика обучения элементам комбинаторики**

Элементы комбинаторики в школьных учебниках на разных этапах развития школьного образования. Основные комбинаторные правила. Виды комбинаций, изучаемых на базовом и профильном уровне изучения математики в школе. Роль изучения эле-

ментов комбинаторики в олимпиадной подготовке школьников. Методика изучения темы.

**Тема № 38. Методика обучения элементам теории множеств, элементам теории графов, элементам логики**

Элементы теории множеств в алгебре. Метод интервалов и областей. Элементы логики в обучении математике. Логическое строение курса математики. Законы логики в обучении различным разделам математики. Элементы теории графов в современных учебниках.

**Тема № 39. Методика обучения элементам математической статистики**

Вероятностно-статистическая линия в школьном курсе математики. Основные цели изучения статистики в школьном курсе математики. Методика изучения основных понятий статистики. Диаграммы рассеивания.

**Тема № 40. Методика обучения элементам теории вероятностей**

Основные цели изучения элементов теории вероятностей. Методика изучения основных понятий теории вероятностей. Методика изучения основных теорем данной темы. Методические особенности изучения понятия «случайная величина», основных характеристик случайных величин.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Общие методические рекомендации**

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Методика обучения математике» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, индивидуальная работа, контрольная работа, выполнение проекта.

Рабочая программа призвана помочь студентам физико-математического факультета в организации самостоятельной работы по освоению курса методики обучения математике. Учебно-методические материалы по подготовке практических занятий содержат планы проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем, задания для решения в группе и задания для самостоятельной работы.

### **4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок. На лекциях рассматриваются необходимые теоретические сведения, на основе которых выстраивается работа студентов на практических занятиях и самостоятельное выполнение заданий. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

### **4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к занятиям

- по общей методике целесообразно использовать лекции по педагогике, психологии, физиологии;

- по темам, связанным с методикой изучения числовых систем, целесообразно использовать лекции по теории чисел и числовым системам и осуществлять подготовку к занятию в соответствии со схемой, предложенной в Приложении 1;

- по темам, связанным с методикой изучения некоторых тем (не числовых систем), целесообразно пользоваться Приложением.

При изучении вопросов дисциплины не следует ограничиваться учебниками по методике преподавания математики. Особое внимание следует уделять статьям в газете «Математика» (Приложение к газете «Первое сентября») и журналов «Математика» и «Математика в школе».

#### 4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;
- регулярную (еженедельную) подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольной работе и ее успешное выполнение;
- выполнение индивидуальных заданий;
- выполнение групповых и индивидуальных проектов.

Вместе с тем будущему учителю необходимо постоянно расширять свой профессиональный кругозор, следить за выпуском новой литературы в области математического образования, периодических изданий. Необходимо изучать опыт учителей математики, для этого можно обращаться к профессиональным сайтам. При этом не следует полностью копировать информацию, представленную на учительских сайтах, ее необходимо критически осмыслить, прежде чем брать ее за основу. Следует помнить, что любой вид самостоятельной работы по методике обучения математике предполагает работу со школьными учебниками разных авторских коллективов.

#### 4.5. Методические указания к экзамену и зачету

Подготовку к экзамену наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса методики обучения математике с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой темы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, демонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.). Как правило, каждая тема, изученная в рамках курса, тесно связана с материалом, представленном в школьных учебниках. Поэтому студент должен иметь представление о способах представления различных тем разными авторскими коллективами. Для успешной сдачи зачета или экзамена необходимо не только уметь решать школьные задачи по математике, но и знать методику обучения решению этих задач.

#### 4.6. Методические указания к написанию курсовой работы

Курсовая работа представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную (выбранную) тему, написанное студентом под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении студента работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении основной профессиональной образовательной программы. Курсовая работа является одной из форм учебно-исследовательской работы, ее выполнение предусматривается учебным планом и является обязательным для всех студентов.

Тематика курсовых работ разрабатывается и утверждается кафедрой. Студент самостоятельно выбирает тему курсовой работы. Он может предложить и свою тему, не указанную в перечне тем кафедры по данной дисциплине, но она обязательно должна быть согласована с научным руководителем. Тема работы может быть выбрана студентом исходя из желания восполнить недостаток знаний в какой-то области, лучше подготовиться к предполагаемой будущей работе

Написание курсовой работы начинается с выделения объекта и предмета исследования, постановки цели и определения задач. Далее составляется план курсовой работы. Составление плана работы – важнейший этап в подготовке курсовой работы. Он определяет направленность работы, её соответствие специфике предмета и объектов изучаемой дисциплины, самостоятельность и проблемность выполнения работы студентом, её исследовательский характер. План отражает основную идею работы.

План курсовой работы, как правило должен состоять из введения, 2-4 вопросов (пунктов) основной части, заключения, списка литературы и приложений. Формулировки пунктов плана определяются целевой направленностью работы и исходят из её задач.

Окончательный вариант плана согласовывается с научным руководителем.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Студент должен пользоваться материалами из периодических методических изданий, знать их перечень, уметь в них ориентироваться (найти и подобрать материал). Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий. Литературные источники подбираются так, чтобы в их перечне содержались работы общетеоретического характера и отражающие действующую практику.

Текст курсовой работы следует излагать литературным языком, с применением научных терминов. Все пункты работы должны быть логически связаны между собой, написаны четким и простым языком. При изложении текста нужно избегать повторений одинаковых слов, словосочетаний, оборотов.

В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку научному руководителю.

Научный руководитель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
<b>6 семестр</b>			
1.	Методика обучения математике как предмет	Изучение лекционного материала	2
2.	Цели и методы обучения математике	Изучение лекционного материала и дополнительной литературы	2
3.	Особенности обучения математике на базовом и углубленном уровнях основного и среднего общего образования	Изучение нормативных материалов, регламентирующих обучение математике	6
4.	Контроль знаний и умений учащихся. Современные средства оценивания результатов обучения по математике	Знакомство с кодификаторами ОГЭ и ЕГЭ по математике, со структурой КИМ, с критериями проверки. Знакомство с результатами исследований: PISA, TIMSS	8
5.	Методика организации внеурочной деятельности по математике	Работа над проектами: Внеурочное мероприятие по математике Оборудование и организация работы кабинета математики	6

6.	Методика организации проектно-исследовательской деятельности по математике	Работа над проектами: выбор темы проекта, описание методики организации работы учащимися	8
7.	Методические особенности формирования функциональной грамотности школьников в области математики	Подбор заданий для формирования и развития функциональной математической грамотности обучающихся по выбранной теме.	8
8.	Методические особенности обучения математике в 5-6 классах	Работа над проектами: Содержательный анализ учебников для 5-6 класса одного из авторских коллективов	8
9.	Особенности изучения геометрического материала в 5-6 классах	Работа над проектами: Описание фрагмента урока по изучению одной из геометрических фигур	6
<b>7 семестр</b>			
10.	Теория числа в курсе алгебры основной школы	Работа над проектами: Анализ содержания темы «Натуральные числа» по программам и школьным учебникам по математике для начальной школы.	3
11.	Линия тождественных преобразований.	Работа над проектом: Составить методические рекомендации по изучению темы «Формулы сокращенного умножения»	3
12.	Уравнения и неравенства в курсе математики основной школы	Работа над проектами: 1) Методика обучения решению линейных неравенств; 2) Методика обучения решению систем линейных уравнений	4
13.	Функции в основной школе	Работа над проектом: Методика формирования понятий прогрессии; арифметической и геометрической прогрессий	4
14.	Числовые последовательности и прогрессии в основной школе	Работа с открытым банком заданий ОГЭ	3
15.	Методика обучения решению сюжетных задач в основной школе	Работа над проектами: 1) Классификация задач на движение и методы их решения 2) Методика обучения решению задач на работу	6

		3) Методика обучения решению задач на смеси и сплавы	
16.	Логическое построение школьного курса геометрии	Анализ учебника 7-9 классов по геометрии какого-либо авторского коллектива	1
17.	Методика изучения взаимного расположения прямых на плоскости	Работа над проектом: Построение блок-схемы темы по учебнику геометрии 7-8 класса и краткое описание работы по схеме	4
18.	Методика обучения геометрическим фигурам на плоскости	Работа над проектом: Методические особенности изучения темы «Параллелограмм»	4
19.	Величины в школьном курсе планиметрии	Работа над проектом: конспект урока по теме «Площадь треугольника»	3
20.	Геометрические построения на плоскости. Методика обучения решению задач на построение	Работа над проектом: Лабораторная работа по теме: «Основные задачи на построение»	6
21.	Геометрические преобразования на плоскости. Методика обучения	Работа над проектом: лабораторная работа по теме «Центральная и осевая симметрия» или Работа над проектом: Сравнительный анализ методики доказательства свойств подобия по действующим учебникам	3
22.	Векторы и их координаты в курсе геометрии 7-9 классов	Работа над проектами: 1) Применение векторного метода при решении задач	4
23.	Методика обучения решению геометрических задач	Работа над проектом: Технологическая карта урока по геометрии по решению задач (по выбранной теме)	6
	<b>8 семестр</b>		
24.	Особенности изучения действительных чисел в курсе алгебры средней школы	Работа над проектом: Модуль действительного числа и методика обучения решению задач с модулем	2
25.	Линия функций в старшей школе	Работа над проектом: Методика изучения тригонометрических функций	4
26.	Тождественные преобразования трансцендентных выражений в	Работа над проектом: Свойства логарифма и их	3

	курсе алгебры средней школы	использование в преобразовании логарифмических выражений	
27.	Уравнения и неравенства в курсе алгебры старшей школы	Анализ КИМ ЕГЭ по профильной математике и работа над проектом: Методический материал для подготовки учащихся к решению уравнений и неравенств на ЕГЭ по математике	6
28.	Методика изучения производной и ее приложений в курсе алгебры и начал анализа	Работа над проектами: 1) Задачи, подводящие к понятию производной 2) Методический материал для обучения решению задач на оптимизацию	6
29.	Методика изучения первообразной и интеграла	Работа над проектом: Применение интеграла при решении геометрических и физических задач	3
30.	Теоретические основы построения школьного курса стереометрии	Анализ содержания учебников геометрии 10-11 классов	1
31.	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Методика обучения	Работа над проектами: 1) Внутрипредметные связи при изучении параллельности прямых и плоскостей в пространстве. 2) Роль параллельности в изображении фигур	4
32.	Изучение многогранников и тел вращения в школьном курсе стереометрии	Работа над проектом: Методические особенности изучения темы «Шар. Сфера»	4
33.	Методика обучения построению сечений многогранников	Работа над проектом: Раздаточный материал для обучения построению сечений	4
34.	Величины в школьном курсе стереометрии	Работа над проектом: Использование интеграла для вычисления объемов	1
35.	Векторный и координатный методы в школьном курсе стереометрии	Работа над проектами: 1) Применение векторного метода при решении задач 2) Применение координатного метода при решении задач	2
36.	Геометрические преобразования в пространстве. Методика обучения	Анализ содержания темы в учебниках геометрии 10-11 классов	1

37.	Методика обучения элементам комбинаторики		3
38.	Методика обучения элементам теории множеств, элементам теории графов	Анализ содержания темы в учебнике по теории вероятностей и статистике для 7-9 классов и подборка материала для работы с учащимися на элективных курсах	3
39.	Методика обучения элементам математической статистики	Работа над проектом: Методическая копилка задач для решения статистическими методами	3
40.	Методика обучения элементам теории вероятностей	Анализ содержания темы в действующих учебниках 7-11 классов. Разработка конспекта урока по теме «Теорема умножения вероятностей»	4
	<b>ИТОГО</b>		<b>162</b>

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6 СЕМЕСТР

**Практические занятия № 1-2 «Тема 3. Особенности обучения математике на базовом и углубленном уровнях основного и среднего общего образования»**

Вопросы для обсуждения

1. Дифференцированное и профильное обучение математике.
2. Особенности обучения математике на углубленном и базовом уровне основного общего образования.
3. Особенности обучения математике на углубленном и базовом уровне в старших классах.
4. Организация дифференцированного и индивидуального подходов в обучении, в том числе обучающихся с ОВЗ.
5. Сравнение учебников 10-11 классов для базового и углубленного изучения математики.

К занятию необходимо изучить нормативные документы, регламентирующие обучение математике в школе: Закона об Образовании, ФГОС ООО, ФГОС СОО, Концепции математического образования.

Источники:

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> - ФГОС ООО, 2021

[https://edsoo.ru/Normativnie\\_dokumenti.htm](https://edsoo.ru/Normativnie_dokumenti.htm) - нормативные документы

<http://government.ru/docs/9775/> - об утверждении концепции развития математического образования в Российской Федерации

[https://edu.gov.ru/activity/main\\_activities/general\\_edu/?page=12](https://edu.gov.ru/activity/main_activities/general_edu/?page=12) – Концепция развития математического образования в Российской Федерации

**Практическое занятие № 3, 4, 5 «Тема 4. Контроль знаний и умений учащихся. Современные средства оценивания результатов обучения по математике»**

Вопросы для обсуждения

1. Контроль: типы, цели, функции.
2. Виды, формы, средства контроля.
3. Формы государственного контроля по математике.
4. Оценка и отметка.
5. Способы оценивания.
6. Критериальное и формирующее оценивание по математике.
7. Виды оценочных процедур в соответствии с ФГОС.
8. Изучение структуры КИМ ОГЭ и ЕГЭ по математике. Особенности подготовки обучающихся к ОГЭ И ЕГЭ.
9. Критерии проверки выполненных заданий на ОГЭ и ЕГЭ по математике.

Дополнительно:

1. На конкретном школьном материале придумайте задания, которые бы иллюстрировали теоретические принципы безотметочного оценивания.
2. Обсудите в группе и предложите преимущества и недостатки безотметочной системы оценивания.

Литература

Темербекова, А.А. Методика обучения математике: Учебное пособие / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байгонакова. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – С. 224-245.

Источники:

[fipi.ru](http://fipi.ru) – Сайт ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

**Практические занятия № 6, 7 «Тема 5. Методика организации внеурочной деятельности по математике»**

1. Цели, содержание, формы внеурочной работы по математике в средней школе.
2. Математические кружки.
3. Элективные курсы.
4. Дополнительное математическое образование школьников.

Групповая работа над проектами:

- Внеурочное мероприятие по математике;
- Оборудование и организация работы кабинета математики.

Литература

Темербекова, А.А. Методика обучения математике: Учебное пособие / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байгонакова. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – С. 280-295.

**Практические занятия № 8, 9, 10 «Тема 6. Методика организации проектно-исследовательской деятельности по математике»**

1. Исследовательская деятельность школьников.
2. Проект. Метод проектов. Классификация школьных проектов.
3. Требования, предъявляемые к школьным проектам.
4. Особенности организации проектной деятельности по математике в основной школе.
5. Особенности организации проектной деятельности по математике в старших классах.

Групповая работа: выбор темы проекта, описание методики организации работы учащимися.

Источники

<https://www.uchportal.ru/publ/31-1-0-7425> - Учительский портал.

**Практические занятия № 11, 12, 13 «Тема 7. Методические особенности формирования функциональной грамотности школьников в области математики»**

1. Функциональная грамотность обучающихся как требование нового ФГОС ООО и СОО.
2. Понятие функциональной грамотности, компоненты функциональной грамотности.
3. Исследования развитости функциональной грамотности обучающихся (TIMSS, PISA, НИКО).
4. Формирование и развитие функциональной грамотности обучающихся на уроках математики.

*Задание*

1. Изучить математические задачи международных исследований функциональной грамотности обучающихся.
2. Определить роль и место таких задач в школьном курсе математики.
3. Выбрать тему школьного курса математики и составить: а) набор задач для развития функциональной грамотности обучающихся; б) проверочную работу с включением задач на оценку функциональной грамотности обучающегося.

**Практические занятия № 4, 15, 16 «Тема 8. Методические особенности обучения математике в 5-6 классах»**

1. Цели обучения. Содержание курса математики 5-6 классов.
2. Методические особенности изучения числовых множеств в 5-6 классах.
3. Пропедевтика изучения тождественных преобразований, функциональной линии, линии уравнений и неравенств.
4. Текстовые задачи, способы их решения.

Темербекова, А.А. Методика обучения математике: Учебное пособие / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байгонакова. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 512 с.

**Тема № 9. Особенности изучения геометрического материала в 5-6 классах**

1. Элементы геометрии в курсе математики 1-4 классов.
2. Цели и задачи обучения геометрическому материалу в 5-6 классах.
3. Содержание геометрического материала курса математики в 5-6 классах.
4. Пропедевтика изучения аксиом, теорем.
5. Особенности изучения геометрических фигур, геометрических величин.

**7 СЕМЕСТР**

**Практическое занятие 19 «Тема 10. Теория числа в курсе алгебры основной школы»**

Тренировочные задания

1. Представьте в виде бесконечной десятичной дроби числа:  $\frac{11}{13}$ ;  $-\frac{7}{22}$ .
2. Назовите два рациональных и два иррациональных числа, заключенных между числами 10 и 10,1.
3. Известно, что число А – рациональное, а число В – иррациональное. Рациональным или иррациональным будет число: А + В; А \* В?

4. Сколько и какие корни имеет уравнение  $x^2 = a$  ?
5. Постройте на числовой прямой точки, координаты которых  $0; 3,2; -2\frac{1}{3}; \sqrt{2}; \sqrt{3}; -\sqrt{5}$ .
6. Запишите в виде обыкновенной дроби следующие десятичные дроби:  $0,15; 0,(12); 2,1(6)$ .
7. Проведите методический анализ темы «Обыкновенные и десятичные дроби».
8. Опишите методику введения иррациональных чисел.

#### Индивидуальные задания

1. Проанализируйте последовательность изложения темы в школьных учебниках.
2. Подготовьте фрагмент урока по введению понятия обыкновенной дроби.
3. Объясните учащимся алгоритм деления десятичной дроби на десятичную дробь.
4. Проанализируйте систему упражнений по формированию навыков умножения десятичной дроби на десятичную дробь.
5. Предложите систему средств наглядности для введения и изучения дробных чисел.
6. Подготовьте сообщение об использовании элементов историзма при изучении темы.
7. Составьте план обобщающего урока изучения десятичных дробей.
8. Раскройте роль индукции и дедукции, аналогии в изучении десятичных дробей.
9. Приведите примеры применения игровых элементов на уроках изучения данной темы.
10. Составьте методические рекомендации по изучению темы «Масштаб».
11. Покажите необходимость введения отрицательных чисел.
12. Составьте план-конспект урока по введению положительных и отрицательных чисел.
13. Проанализируйте методику сравнения отрицательных чисел. Что лежит в основе формирования умения сравнивать отрицательные числа?
14. Составьте план-конспект урока по изучению понятия «модуль числа».
15. Разработайте методическую схему введения правил: 1) сложения двух отрицательных чисел; 2) сложения двух чисел с разными знаками.
16. Разработайте методическую схему введения правил: 1) умножения чисел с разными знаками; 2) умножения отрицательных чисел.
17. Роль наглядности при работе над данной темой. Изготовьте соответствующие модели и чертежи и дайте методические рекомендации по их применению.

#### **Практическое занятие № 20 «Тема 11. Линия тождественных преобразований»**

1. Определение тождества и тождественных преобразований: различные подходы к толкованию тождественных преобразований, системы основных предложений.
2. Основы методики обучения тождественным преобразованиям, приемы выполнения тождественных преобразований целых рациональных выражений, рациональных дробей и простейших иррациональных выражений.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 130-135)

### **Практическое занятие № 21 «Тема 12. Уравнения и неравенства в курсе математики основной школы»**

#### Задания

1. Опишите содержание, роль линии уравнений и неравенств в курсе математики.
2. Назовите основные понятия темы «Уравнения и неравенства».
3. Сформулируйте методические особенности изучения материала линии уравнений и неравенств в основной школе.
4. Предложите схему обучения решению дробно-рациональных неравенств.
5. Опишите методические особенности обучения решению задач на составление уравнений и неравенств.
6. На основе анализа программы по математике, содержания школьных учебников:
  - постройте классификацию видов уравнений, изучаемых в школьном курсе,
  - выделите теорию уравнений (элементы теории, этапы введения, уровень математической строгости).
7. Какая пропедевтика линии уравнений осуществляется в курсе математики 5-6 классов? Какие виды уравнений и способы их решения рассматриваются в курсе математики 5-6 классов?

### **Практическое занятие № 22 «Тема 13. Функции в основной школе»**

1. Развитие понятия функции в математике и в обучении математике; значение изучения функции в школе.
2. Методика введения понятия функции.
3. Функциональная пропедевтика и систематическое изучение; характеристика классов функций, изучаемых в основной школе.
4. Различные методические особенности изучения данной темы.

#### Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 142-148)

### **Практическое занятие № 23 «Тема № 14. Числовые последовательности и прогрессии в средней школе»**

#### Задания

1. На основе программы по математике общеобразовательных учреждений, содержания школьных учебников алгебры 9 класса выполните сравнительный анализ содержания темы «Последовательности»
2. Выделите систему пропедевтических знаний на начало обучения теме «Последовательности».
3. Разработайте методику изучения темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии».

### **Практические занятия № 24-25 «Тема 15. Методика обучения решению сюжетных задач в основной школе»**

1. Задачи - цель, задачи - средство обучения математике (Обучение математике через задачи).

2. Сюжетные задачи. Способы их решения на различных этапах обучения (арифметический, алгебраический методы, метод математического моделирования, графический метод и др.)

3. Построение системы упражнений.

4. Обучение приемам поиска решения задач. Задачи базового, повышенного и высокого уровней сложности.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 45-56)

### **Практические занятия № 26 «Тема 17. Методика изучения взаимного расположения прямых на плоскости»**

В подгруппах выполнить задания:

1) По теме «*Параллельность прямых на плоскости*»

2) По теме «*Перпендикулярность прямых на плоскости*»

- выделить узловые вопросы;
- составить методические рекомендации по изучению отдельных вопросов темы;
- описать наглядность при изучении темы;
- составить систему задач по данной теме.

Задания представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 182-188)

### **Практическое занятие № 27 «Тема № 18. Методика обучения геометрическим фигурам на плоскости»**

1. Место изучения и роль геометрических фигур (многоугольники и окружность) в обучении геометрии в основной школе.

2. Содержательно-логический анализ основных этапов изучения многоугольников. уроки различных типов в изучении темы; наглядность и методика работы с ней на уроках по данной теме; повторительно-обобщающие уроки, систематизация и обобщение знаний учащихся; роль задач в изучении темы.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 189-197)

### **Практическое занятие № 28 «Тема 19. Величины в школьном курсе планиметрии»**

1. Место и роль данной темы в школьном курсе математики: значение темы, основные узловые вопросы и последовательность их изучения.

2. Изучение геометрических величин и их свойств в курсе геометрии основной школы: процесс измерения величин; место данной темы; уровень строгости изложения материала.

3. Подход к вопросу измерения отрезков, имеющих в курсах алгебры и геометрии.

4. Методика изучения площадей плоских фигур. Уровень строгости изложения материала.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.]; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719>. (С. 202-206)

**Практические занятия № 29-30 «Тема 20. Геометрические построения на плоскости. Методика обучения решению задач на построения»**

1. Роль и место геометрических построений в школьном курсе геометрии; значение данной темы.

2. Методика введения и изучения основных задач на построение.

3. Роль алгоритмов в изучении темы.

4. Методика обучения решению задач на построение в курсе планиметрии.

*(Работа по группам)*

1. Изобразите:

- Фигуру, которая получается при вращении равностороннего треугольника вокруг прямой, параллельной одной из его сторон и не проходящей через его вершину.
- Фигуру, которая получается при вращении круга вокруг прямой, не имеющей с кругом общих точек.

2. Выполните задания:

1) На плоскости даны две пересекающиеся прямые:  $p$  и  $q$ . Найти ГМТ  $M$ : а) равноудаленных от  $p$  и  $q$ ; б) расположенных ближе к  $p$  чем к  $q$ .

2\*) Найти ГМТ, равноудаленных от трех пересекающихся прямых плоскости.

3\*)  $A$  и  $B$  – точки плоскости, расстояние между которыми равно 1. Найти ГМТ  $M$  плоскости, для которых расстояния до  $A$  и  $B$  выражаются целыми числами.

4) Дана прямая  $l$  и две точки  $A$  и  $B$  по одну сторону от нее. Найдите на прямой  $l$  точку  $M$  такую, чтобы длина двузвенной ломаной  $AMB$  была наименьшей.

5) Постройте трапецию, зная все стороны.

6) Даны две параллельные прямые  $a$  и  $b$  и точка  $C$ , не лежащая на них. Постройте равносторонний треугольник  $ABC$  так, чтобы вершина  $A$  лежала на прямой  $a$ , а вершина  $B$  – на прямой  $b$ .

7) Постройте треугольник  $ABC$  по углу  $A$  и медиане  $AM$ , если известно, что  $AB : AC = 2 : 3$ .

8) Постройте отрезки  $x$ , если:

а)  $x = \frac{m}{n}a$ ; б)  $x = \frac{ab}{c}$ ; в)  $x = \sqrt{ab}$ ; г)  $x^2 - px + q^2 = 0$ , где  $x$  – корни уравнения.

Определите место каждой задачи при обучении указанным темам и методику её решения.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 210-215)

### **Практическое занятие № 31 «Тема 21. Геометрические преобразования на плоскости. Методика обучения»**

1. Возможности построения курса геометрии на основе идеи геометрических преобразований.
2. Место геометрических преобразований в ныне действующих учебниках геометрии.
3. Методика изучения частных видов геометрических преобразований (движения и подобия).
4. Методические подходы к знакомству школьников с методом преобразований.

*(Работа по группам)*

1. Проведите методический анализ темы.
2. Предложите возможные подходы к изучению темы «Движение».
3. Предложите возможные подходы к изучению темы «Подобие».
4. Опишите методику доказательства признака подобия треугольников.
5. Сформулируйте, в чем заключается суть метода преобразования при решении задач. Приведите примеры.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 216-219)

### **Практическое занятие № 32 «Тема 22. Векторы и их координаты в курсе геометрии 7-9 классов»**

*Задания к занятию для групп:*

Выполните проектное задание и представьте результат:

Место и роль векторов в обучении математике: основные этапы овладения учащимися векторным методом на плоскости; причины введения векторов в школьный курс математики; методика введения понятия вектора и операций над векторами; скалярное произведение и его свойства; формулы; уравнение окружности, прямой, плоскости; приложение векторов к решению задач.

### **Практические занятия № 33-34 «Тема 23. Методика обучения решению геометрических задач»**

1. Геометрическая задача: этапы работы, роль чертежа.
2. Общие и частные методы решения геометрических задач.
3. Построение системы упражнений.
4. Обучение приемам поиска решения задач.
5. Задачи базового, повышенного и высокого уровней сложности.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 94-104)

## 8 СЕМЕСТР

### **Практическое занятие № 35 «Тема 24. Особенности изучения действительных чисел в курсе алгебры средней школы»**

1. Расширение понятия числа в курсе математики средней школы. Понятие числа.
2. Место числовых систем в школьном курсе математики.
3. Методика введения новых чисел в школе: рациональные и иррациональные, действительные числа.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 128-130)

### **Практическое занятие № 36 «Тема 25. Линия функций в старшей школе»**

1. Развитие понятия функции в математике и в обучении математике. Трансцендентные функции и их место и значение в школьном курсе математики.
2. Методика введения трансцендентных функций. характеристика классов функций, изучаемых в школе.
3. Различные методические особенности изучения данной темы.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 158-162)

### **Практическое занятие № 37 «Тема 26. Тожественные преобразования трансцендентных выражений в курсе алгебры средней школы»**

1. Определение тождества и тождественных преобразований: различные подходы к толкованию тождественных преобразований.
2. Системы основных предложений, основы методики обучения тождественным преобразованиям.
3. Приемы выполнения тождественных преобразований иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических выражений.

Задания и вопросы представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 136-141)

**Практические занятия № 38-39 «Тема 27. Уравнения и неравенства в курсе алгебры старшей школы»**

1. Классификация уравнений, изучаемых в средней школе.
2. Способы решения уравнений в курсе алгебры старшей школы, их методическая основа.
3. Методические особенности изучения отдельных видов и типов уравнений, неравенств и их систем в курсе математики средней школы.

Задания представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 163-168)

**Практические занятия № 40-41 «Тема. Методика изучения производной в курсе алгебры и начал анализа»**

1. Значение и место данной темы: различные подходы к определению производной.
2. Пропедевтические вопросы изучения производной.
3. Формирование понятия производной; задачи, раскрывающие смысл производной; определение понятия производной; геометрическое истолкование производной.
4. Правила вычисления производных.
5. Исследование функций с помощью производной.

*Задания к занятию:*

1. Сформулируйте основной пропедевтический аппарат для изучения элементов математического анализа.
2. Предложите различные способы введения понятия «производная».
3. Перечислите основные теоремы темы «Производная» и предложите методику их изучения.
4. Предложите методические рекомендации по обучению учащихся решению задач на приложения производной.
5. Проанализируйте систему задач для подготовки к сдаче ЕГЭ.
6. Предложите тематическое планирование по теме «Производная и ее применение» для классов различных типов.
7. Предложите фрагмент урока по теме «Понятие производной» в классе гуманитарного и физико-математического профилей.
8. Предложите вариант методики изложения теории по теме «Приложения производной» в классах различных профилей.
9. Предложите комплекс задач для организации контроля по теме «Производная и ее приложения».
10. Опишите методику обучения решению задач на:
  - исследование функций;
  - приближенные вычисления;
  - нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
11. Предложите методические рекомендации по обучению решению задач на:
  - физический смысл производной;
  - геометрический смысл производной.

12. Опишите роль наглядности при изучении данной темы
13. Составьте систему упражнений на формирование физического и геометрического смысла производной.

**Практическое занятие № 42 «Тема 29. Методика изучения первообразной и интеграла»**

1. Место данных понятий в школьном курсе математики: возможные пути формирования понятия "интеграл".
2. Применение интеграла при решении геометрических и физических задач.
3. Методика формирования понятия первообразной.
4. Изложение данной темы в школьных вариативных учебниках.

*Задания к занятию:*

1. Методический анализ темы. Методика введения и доказательства теорем при изучении данной темы.
2. Формирование понятий: первообразная, геометрический смысл первообразной, интеграл
3. Методика обучения решению задач на применение интеграла.
4. Система дифференцированных задач по данной теме.
5. Использование ИКТ при изучении темы.
6. Анализ задач открытого банка заданий ЕГЭ по математике по данной теме.

**Практическое занятие № 43 «Тема 31. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Методика обучения»**

1. Методика изучения параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.
2. Связь планиметрического материала с соответствующим разделом стереометрии.
3. Роль аксиом стереометрии при изучении параллельности и перпендикулярности в пространстве.
4. Методика введения новых понятий, их определение; методика работы над теоремами данной темы (признаки, свойства).
5. Роль обобщения и систематизации знаний, умения и навыков учащихся.
6. Связь изучаемой темы с другими дисциплинами школьного цикла.
7. Роль наглядности и ИКТ-технологий в процессе изучения данной темы.

Задания представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 182-188)

**Практическое занятие № 44 «Тема 32. Изучение многогранников и тел вращения в курсе стереометрии»**

1. Методика введения понятия многогранник.
2. Изучение свойств многогранников.
3. Изображение многогранников.
4. Рекомендации по изучению объемов и площадей поверхности многогранников.
5. Методические замечания об изучении фигур вращения и их комбинаций с многогранниками.

6. Аналогия при введении понятия и изучении свойств многогранников и тел вращения.

*Задания к занятию:*

1. Выполните графическую работу:
  - Изобразите правильную треугольную пирамиду.
  - Изобразите правильную четырехугольную пирамиду.
  - Изобразите треугольную пирамиду, одно ребро которой перпендикулярно плоскости основания.
  - Изобразите треугольную пирамиду, одна грань которой перпендикулярна плоскости основания.
  - Изобразите треугольную пирамиду, две грани которой перпендикулярны плоскости основания.
  - Изобразите четырехугольную пирамиду, одно ребро которой перпендикулярно плоскости основания.
  - Изобразите четырехугольную пирамиду, одна грань которой перпендикулярна плоскости основания.
  - Изобразите четырехугольную пирамиду, две смежные грани которой перпендикулярны плоскости основания.
  - Изобразите четырехугольную пирамиду, две противоположные грани которой перпендикулярны плоскости основания.
2. Составьте рекомендации по изучению объемов и площадей поверхности многогранников.

*Индивидуальные задания*

- 1) Разработайте беседу с учащимися о практической направленности изучаемой темы.
- 2) Выясните роль наглядности при работе над данной темой.
- 3) Проанализируйте роль аналогии при изучении тел вращения (вопросы планиметрии и стереометрии, многогранники и тела вращения).
- 4) Составьте серию заданий на отработку понятий темы «Сечения цилиндра плоскостями» (устные задания, практические, индивидуальные и т.д.).
- 5) Разработайте конспект урока по теме «Вписанная и описанная пирамида» с использованием групповой работы.
- 6) Разработайте план проведения урока обобщающего повторения по теме «Цилиндр и конус». Составьте опорный конспект.
- 7) Составьте задачи, помогающие формированию понятия «касательная плоскость к шару»; подготовьте роль наглядности при формировании данного понятия.
- 8) Проанализируйте доказательство теоремы о сечении шара плоскостью. Охарактеризуйте методику работы над данной теоремой.
- 9) Выявите основные трудности при изучении темы «Вписанные и описанные многогранники». Роль задач в преодолении этих трудностей.
- 10) Изготовьте модель, каркас, развертку или чертеж по данной теме. Составьте рекомендации к применению наглядности на различных этапах урока; какие пояснения учитель должен давать при демонстрации цилиндра, конуса, шара.

**Практическое занятие № 45 «Тема 33. Методика обучения построению сечений многогранников»**

1. Теоретическое обоснование построения сечений.

2. Методы построения сечений многогранников: метод следов; метод соответствия или внутреннего проецирования (метод вспомогательных сечений); комбинированный метод.
3. Подготовительные задачи к построению сечений.
4. Наглядность при построении сечений.

*Задания:*

1. Решите задачи:

Задача 1. Провести прямую, параллельную данной прямой и пересекающую каждую из двух данных скрещивающихся прямых.

Задача 2. Расстояние между двумя взаимно перпендикулярными скрещивающимися прямыми равно  $2\sqrt{2}$ . Провести прямую, пересекающую эти прямые и образующую с каждой из них угол в  $60^\circ$ .

Задача 3. На одной из двух данных скрещивающихся прямых найти точку, равноудаленную от другой прямой и от данной точки пространства, не принадлежащей этим прямым.

Задача 4. Через одну из двух данных скрещивающихся прямых провести плоскость, параллельную другой прямой.

Задача 5. Через каждую из двух скрещивающихся прямых провести плоскости так, чтобы эти плоскости были бы параллельными между собой.

Задача 6. Через данную точку М провести прямую, перпендикулярную каждой из двух данных скрещивающихся прямых а и b.

Задача 7. Провести прямую, пересекающую две данные скрещивающиеся прямые а и b и проходящую через точку М, не принадлежащую прямым а и b.

Задача 8. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Через середину ребра  $AA_1$  построить прямую, пересекающую прямые  $D_1 C_1$  и  $BC$ .

2. Проведите сравнительный анализ двух школьных учебников по геометрии по наличию и типу задач на построение сечений.
3. Опишите методику работы над несколькими задачами.

#### **Практическое занятие № 45 «Тема 34. Величины в школьном курсе стереометрии»**

1. Изучение величин и их свойств в курсе математики старшей школы: процесс измерения величин.
2. Место данной темы; уровень строгости изложения материала.
3. Подход к вопросу измерения площадей поверхностей фигур, объемов фигур.
4. Методика использования интеграла при нахождении объема фигур.

Задания представлены в литературе:

Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719> . (С. 130-135)

#### **Практическое занятие № 46 «Тема 35. Векторный и координатный методы в школьном курсе стереометрии. Тема 36. Геометрические преобразования в пространстве. Методика обучения»**

1. Место и роль векторов в обучении математике: основные этапы овладения учащимися векторным методом в пространстве.
2. Скалярное произведение и его свойства.
3. Приложение векторов к решению задач.

4. Методика изучения координат в школьном курсе стереометрии. Пропедевтика данной темы в школьном курсе математики: роль аксиоматики при изучении темы.
5. Алгебраический метод в изложении материала и решении задач.
6. Методика изучения основных вопросов темы; введение координат в пространстве; формулы; уравнение плоскости.

*Задания к занятию для групп:*

1. Выполните проектное задание и представьте результат:  
Место и роль векторов в обучении математике: основные этапы овладения учащимися векторным методом на плоскости и в пространстве; причины введения векторов в школьный курс математики; методика введения понятия вектора и операций над векторами; скалярное произведение и его свойства; приложение векторов к решению задач.
2. Выполните проектное задание и представьте результат:  
Пропедевтика изучения данной темы в курсе математики. Методика изучения основных вопросов темы; введение координат на плоскости и в пространстве; формулы; уравнение окружности, прямой, плоскости; приложение координат к решению задач.
3. Выполните проектное задание и представьте результат:  
Место темы «Геометрические преобразования в пространстве» в школьном курсе стереометрии. Преобразования в пространстве, изучаемые в старшей школе. Система упражнений и задач по данной теме в школьных учебниках. Методика изучения темы.

**Практическое занятие № 47 «Тема 37. Методика обучения элементам комбинаторики»**

1. Элементы комбинаторики в школьных учебниках на разных этапах развития школьного образования.
2. Основные комбинаторные правила. Виды комбинаций, изучаемых на базовом и профильном уровне изучения математики в школе.
3. Роль изучения элементов комбинаторики в олимпиадной подготовке школьников.
4. Методика изучения темы.

*Задания*

1. Проанализируйте содержание темы в школьных учебниках 5-9 классов.
2. Проанализируйте содержание темы в учебниках 10-11 классов для базового и углубленного уровня изучения математики.
3. Охарактеризуйте типы комбинаторных задач, представленных в школьных учебниках.
4. Проанализируйте типы комбинаторных олимпиадных задач на сайте [www.problems.ru](http://www.problems.ru).
5. Выясните роль изучения темы при подготовке учащихся к решению олимпиадных задач различного уровня. Выделите элементы знаний, необходимые учащимся при решении олимпиадных задач.

**Практическое занятие № 48 «Тема 38. Методика обучения элементам теории множеств, элементам теории графов, элементам логики»**

1. Элементы теории множеств в алгебре.
2. Метод интервалов и областей.

3. Элементы логики в обучении математике.
4. Элементы теории графов в современных учебниках.

*Задания*

1. Проанализируйте школьные учебники математики с точки зрения использования в решении задач элементов теории множеств (решение неравенств и систем неравенств, использование диаграмм Эйлера).
2. Выясните место и роль метода интервалов в школьном курсе математики.
3. Выясните место и роль изучения темы «Метод областей» в школьных учебниках и в подготовке обучающихся к решению задач с параметром.
4. Опишите место темы «Элементы логики» в современных школьных учебниках и значимость изучения темы с точки зрения подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач.
5. Проанализируйте учебник по теории вероятностей и статистике для 7-9 и 10-11 классов с точки зрения содержания элементов теории графов. Какова полнота и глубина изучения темы? Какова роль знаний теории графов в олимпиадной подготовке обучающихся?

**Практическое занятие № 49 «Тема 39. Методика обучения элементам математической статистики»**

1. Вероятностно-статистическая линия в школьном курсе математики.
2. Основные цели изучения статистики в школьном курсе математики.
3. Методика изучения основных понятий статистики.
4. Диаграммы рассеивания.

*Задания*

1. Проведите анализ школьных учебников и учебных пособий с точки зрения элементов математической статистики: место темы в школьном курсе математики, основные понятия и полнота их изучения, наличие практических задач и их характер.
2. Опишите методику изучения основных понятий математической статистики и методику организации вычислений.
3. Ознакомьтесь с содержанием материалов по математической статистике на сайте МЦНМО и опишите возможность их использования при изучении данной темы.

**Практическое занятие № 50 «Тема № 40. Методика обучения элементам теории вероятностей»**

1. Основные цели изучения элементов теории вероятностей.
2. Методика изучения основных понятий теории вероятностей.
3. Методика изучения основных теорем данной темы.
4. Методические особенности изучения понятия «случайная величина», основных характеристик случайных величин.

*Задания*

1. Содержание темы в школьных учебниках и учебных пособиях.
2. Основные понятия теории вероятностей в школьном курсе математики. Методика обучения этим понятиям.
3. Методические особенности обучения вычислению классической вероятности событий.
4. Методика изучения основных теорем теории вероятностей и обучения решению задач.

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-2 ОПК-5 ПК-2	Групповая работа	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа, выполнена полностью, но количество правильных ответов не превышает 60% от общего числа заданий;</li> <li>– работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не превышает 60% от общего числа заданий;</li> <li>- студент совсем не выполнил работу.</li> </ul>
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не более двух грубых ошибок;</li> <li>2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;</li> <li>3. или не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;</li> <li>5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</li> </ol>
		Базовый (хорошо)	<p>Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;</li> <li>2. или не более двух недочетов.</li> </ol>
		Высокий (отлично)	<p>Если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выполнил работу без ошибок и недочетов;</li> <li>2. допустил не более одного недочета.</li> </ol>
ПК-2	Контрольная работа	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Контрольная работа не засчитывается если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель;</li> <li>2. или если правильно выполнил менее половины работы.</li> </ol>
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не более двух грубых ошибок;</li> <li>2. или не более одной грубой и одной</li> </ol>

			<p>негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>3. или не более двух-трех негрубых ошибок;</p> <p>4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;</p> <p>5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</p>
		Базовый (хорошо)	<p>Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:</p> <p>1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>2. или не более двух недочетов.</p>
		Высокий (отлично)	<p>Если студент:</p> <p>1. выполнил работу без ошибок и недочетов;</p> <p>1) 2. допустил не более одного недочета.</p>
ПК-2 ПК-1	Индивидуальная работа	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Работа студенту не засчитывается если:</p> <p>студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p>
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Студент обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p>
		Базовый (хорошо)	<p>Студент дает ответ, в целом удовлетворяющий требованиям, но:</p> <p>1) допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p>
		Высокий (отлично)	<p>Студент получает высокий балл, если:</p> <p>1) полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из</p>

			учебника, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
ПК-2	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
ПК-1 ОПК-5	Проектная работа	Низкий (неудовлетворительно)	Если студент самостоятельно или в группе недостаточно полно раскрыл тему: не представил теоретическую основу темы или не привел примеры возможностей использования этой основы в процессе обучения математике.
		Пороговый (удовлетворительно)	Если студент самостоятельно или в группе недостаточно полно раскрыл тему: - представил теоретическую основу темы, но не привел примеры использования этой основы в процессе обучения математике или же приведенные примеры недостаточно убедительны; - теоретическая основа темы недостаточно раскрыта, но имеется достаточное количество примеров использования этой теоретической основы в процессе обучения математике.
		Базовый (хорошо)	Если студент самостоятельно или в группе достаточно полно раскрыл тему: представил теоретическую основу темы, привел примеры использования этой теоретической основы в процессе обучения математике, но вместе с тем может допускать неточности в раскрытии отдельных вопросов или приведенные примеры недостаточно конкретны.
		Высокий (отлично)	Если студент самостоятельно или в группе достаточно полно раскрыл те-

			му: представил теоретическую основу темы, привел примеры технологии использования этой основы в процессе обучения математике.
--	--	--	---

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине являются зачёты с оценкой, экзамен, защита курсовой работы..

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете с оценкой

**Оценка 5 «отлично»** выставляется студенту, если:

а) студент регулярно выполнял все задания в течение семестра и в течение семестра демонстрировал:

- знание определений понятий, формулировки теорем и методику обучения понятиям и теоремам;
- знание содержания школьного курса математики и учебной программы по изучаемым темам как на базовом, так и на профильном уровне обучения математике;
- знание приемов осуществления контроля и оценки знаний обучающихся по изучаемым темам,

б) показывает умение решать задачи с конкретными педагогическими ситуациями.

д) выполнил 85-100% заданий на зачете.

**Оценка 4 «хорошо»** выставляется студенту, если:

а) студент регулярно выполнял все задания в течение семестра и в течение семестра демонстрировал:

- знание определений понятий, формулировки теорем и методику обучения понятиям и теоремам;
- знание содержания школьного курса математики и учебной программы по математике;
- знание приемов осуществления контроля и оценки знаний обучающихся по изучаемым темам,

но при этом:

б) при решении задач с конкретными педагогическими ситуациями испытывает некоторые затруднения, с которыми справляется после консультации с преподавателем;

или

в) недостаточно различает особенности обучения математике на базовом и профильном уровне обучения;

г) на зачете выполнил 75-84% заданий.

**Оценка 3 «удовлетворительно»** выставляется, если:

а) студент выполнял не менее 65% заданий в течение семестра;

б) знает определение основных понятий и формулировки теорем и может описать методику их изучения без существенных ошибок;

б) при решении задач с конкретными педагогическими ситуациями испытывает некоторые затруднения, с которыми справляется после консультации с преподавателем;

в) недостаточно различает особенности обучения математике на базовом и профильном уровне обучения;

в) при решении задач испытывает затруднения, но может их преодолеть, беседуя с преподавателем;

г) на зачете выполнил 65-74% заданий.

**Оценка 2 «неудовлетворительно»** выставляется студенту если:

а) студент выполнял менее 65% заданий в течение семестра;

б) не знает определение основных понятий и формулировки теорем или испытывает значительные затруднения при их формулировке, не может описать методику их изучения или описывает методику с существенными ошибками;

в) при решении задач с конкретными педагогическими ситуациями испытывает значительные затруднения,

г) не знает требования ФГОС и учебных программ по математике;

д) на зачете смог выполнить не более 64% заданий.

### **Критерии оценивания устного ответа на экзамене**

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

**Оценка «отлично»** ставится, если:

1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**«хорошо»** – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**«удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## Критерии оценки выполнения проектных работ

студенту выставляется

- оценка «зачтено», если он самостоятельно или в группе достаточно полно раскрыл тему: представил теоретическую основу темы, привел примеры технологии использования этой основы в процессе обучения математике;
- оценка «не зачтено» если он самостоятельно или в группе недостаточно полно раскрыл тему: не представил теоретическую основу темы или не привел примеры возможностей использования этой основы в процессе обучения математике.

## Критерии оценки за курсовую работу

**Оценка «5» (отлично)** ставится, если:

1. Выполнены все требования к оформлению работ, согласно нормоконтролю.
2. Полно раскрыто содержание материала курсовой работы; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; точно используется терминология.
3. В работе представлена практическая часть, выполненная самостоятельно; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и их применение в новой ситуации.
4. При защите курсовой работы продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; получены полные ответы на вопросы комиссии.

**Оценка «4» (хорошо)** ставится, если:

1. Выполнены все требования к оформлению работ, согласно нормоконтролю.
2. Полно раскрыто содержание материала курсовой работы; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; точно используется терминология.
3. В работе представлена практическая часть, выполненная самостоятельно; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами.
4. При защите курсовой работы продемонстрирована сформированность компетенций, умений и навыков, допущены один – два недочёта при освещении основного содержания курсовой работы, получены ответы не на все вопросы комиссии.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** ставится, если:

1. Выполнены требования к оформлению работ, согласно нормоконтролю.
2. Не полно раскрыто содержание материала курсовой работы, но точно используется терминология; нарушена определенная логическая последовательность.
3. В работе представлена практическая часть, выполненная самостоятельно; не показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и их применение в новой ситуации.
4. При защите курсовой работы продемонстрирована сформированность компетенций, умений и навыков, допущены недочёты при освещении основного содержания курсовой работы, получены ответы не на все вопросы комиссии.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** ставится, если:

1. Не выполнены требования к оформлению работ, согласно нормоконтролю.
2. Не раскрыто основное содержание учебного материала.
3. Курсовая работа не допущена научным руководителем к защите.
4. Не сформированы компетенции, умения и навыки.

## 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

### 6.3.1 Групповые проектные работы

**Тема 6. Методика организации проектно-исследовательской деятельности по математике**

Предложите темы для проектно-исследовательской деятельности обучающихся на различных ступенях обучения и составьте для учащегося план работы над проектом или исследованием.

Разработайте критерии оценки проектно-исследовательской работы обучающихся.

### **Тема 7. Формирование функциональной грамотности школьников в области математики**

Создание методической копилки:

Выберите 3-4 темы школьного курса математики в различных классах и подберите задачи для развития функциональной грамотности обучающихся и диагностики уровня развития функциональной грамотности обучающихся. Разработайте критерии оценивания.

### **Тема 8. Методические особенности обучения математике в 5-6 классах**

#### **Оценочное средство: проектная работа (парная)**

1. Проведите методический анализ темы «Обыкновенные и десятичные дроби».
2. Составьте задания для коррекции знаний и умений обучающихся по теме «Сложение дробей с разными знаменателями».

### **Тема 25. Линия функций в старшей школе**

#### **Оценочное средство: проектная работа (групповая)**

1. Разработайте методику введения свойств функции (область определения, множество значений, четность, периодичность, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения). Пр продемонструйте фрагменты уроков по отработке указанных понятий.

2. Разработайте схему исследования функции элементарными методами с целью построения ее графика.

3. Разработайте вариант систематизации преобразований графиков функций.

1. Место и значение тем «Показательная функция» и «Логарифмическая функция»

2. Методические особенности введения показательной функции:

а) обобщение понятия степени:

- степень с натуральным показателем;
- степень с рациональным показателем;
- степень с иррациональным показателем.

б) методика введения показательной функции:

в) свойства показательной функции.

3. Различные подходы и база введения логарифмической функции:

1) введение логарифмической функции как функции, обратной показательной;

2) введение логарифмической функции формулой  $y = \log_a x$ .

4. Существенные признаки логарифма.

5. Трудности, возникающие при изучении логарифмической функции.

6. Свойства логарифмической функции.

7. Роль наглядности при изучении логарифмической и показательной функций.

Уровень строгости изложения материала.

8. Система задач по темам.

### **Тема 28. Методика изучения производной в курсе алгебры и начал анализа**

#### **Оценочное средство: проектная работа (групповая)**

1. Предложите тематическое планирование по теме «Производная и ее применение» для классов различных типов.

2. Предложите фрагмент урока по теме «Понятие производной» в классе гуманитарного и физико-математического профилей.

3. Предложите вариант методики изложения теории по теме «Приложения производной» в классах различных профилей.
4. Предложите комплекс задач для организации контроля по теме «Производная и ее приложения».
5. Опишите методику обучения решению задач на:
  - исследование функций;
  - приближенные вычисления;
  - нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
6. Предложите методические рекомендации по обучению решению задач на:
  - физический смысл производной;
  - геометрический смысл производной.
7. Опишите роль наглядности при изучении данной темы
8. Составьте систему упражнений на формирование физического и геометрического смысла производной

### **Тема 16. Логическое построение школьного курса геометрии**

#### **Оценочное средство: проектная работа (групповая)**

1. Неопределяемые понятия в школьном курсе геометрии. Различные варианты систем неопределяемых понятий в разных курсах (учебниках) школьной геометрии. Методика работы с основными понятиями (введение, закрепление). Роль наглядности при изучении неопределяемых понятий.
2. Определения первых геометрических понятий. Определите вид определений первых геометрических понятий. Найдите в разных школьных учебниках различные варианты определений отрезка, луча, угла. Составьте и обоснуйте систему упражнений, способствующих формированию и закреплению определений первых геометрических понятий (отрезок, луч, окружность, круг, расстояние, радиус и т.д.). Проанализируйте системы упражнений, имеющиеся в различных школьных учебниках.
3. Какие методы проведения доказательств и как часто встречаются в практике обучения? Проанализируйте первые темы курса «Геометрия 7» на предмет наличия того или иного метода или их элементов в доказательствах теорем. Каков уровень строгости целесообразен при проведении первых доказательств? Выберите по одной теореме из курсов геометрии двух различных учебников и выясните уровень строгости их доказательства.
4. Как часто в школьном курсе геометрии используются полученные в начале курса планиметрии теоремы и их следствия. Проанализируйте второй и (или) третий разделы учебников на предмет использования теорем, доказанных в начале изучения курса геометрии. Составьте специальные карточки (различной степени трудности заданий) для обучения учащихся проведению доказательств по одной теме.

### **Тема 18. Методика обучения геометрическим фигурам на плоскости**

#### **Оценочное средство: проектная работа (групповая)**

1. Разработайте процедуру изучения темы «Параллелограмм. Виды параллелограмма».  
В разработке отразите: технологический подход реализации методики, методику введения теоретического аппарата, методику формирования умения решать задачи по теме на примере конкретных тем, систему контроля по теме.
2. Разработайте процедуру изучения темы «Трапеция».  
В разработке отразите: методику введения понятия, существующие подходы к введению свойств средней линии трапеции и методику реализации каждого из выделенных подходов в учебном процессе, методику введения формулы.

### **Тема 22. Векторы и их координаты в курсе геометрии 7-9 классов**

#### **Оценочное средство: проектная работа (групповая)**

Выполните проектное задание и представьте результат

1. Место и роль векторов в обучении математике: основные этапы овладения учащимися векторным методом на плоскости и в пространстве; причины введения векторов в школьный курс математики; методика введения понятия вектора и операций над векторами; скалярное произведение и его свойства; приложение векторов к решению задач.

2. Пропедевтика изучения данной темы в курсе математики. Методика изучения основных вопросов темы; введение координат на плоскости; формулы; уравнение окружности, прямой, приложение координат к решению задач.

### **Тема 31. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Методика обучения**

#### **Оценочное средство: проектная работа (групповая)**

Трем группам выполнить задания, затем первая группа отдает работу на проверку второй, вторая – третьей, третья – первой. После проверки группы формулируют вопросы методического характера и по той же схеме передают листки с выполненными заданиями уже для ответов на поставленные вопросы.

- I. 1) По теме «*Параллельность прямых в пространстве*»  
 2) По теме «*Перпендикулярность прямой и плоскости*»
- выделить узловые вопросы;
  - составить методические рекомендации по изучению отдельных вопросов темы;
  - наглядность при изучении темы;
  - система задач по данной теме.
- II. 1) По теме «*Параллельность прямой и плоскости*»  
 2) По теме «*Перпендикулярность плоскостей*»
- выделить узловые вопросы;
  - составить методические рекомендации по изучению отдельных вопросов темы;
  - наглядность при изучении темы;
  - система задач по данной теме.
- III. 1) По теме «*Параллельность плоскостей*»  
 2) По теме «*Перпендикулярность прямых в пространстве*»
- выделить узловые вопросы;
  - составить методические рекомендации по изучению отдельных вопросов темы;
  - наглядность при изучении темы;
  - система задач по данной теме.

### **Тема 32. Изучение многогранников и тел вращения в курсе стереометрии**

#### **Оценочное средство: проектная работа (групповая)**

1. Выполните графическую работу:

- Изобразите правильную треугольную пирамиду.
- Изобразите правильную четырехугольную пирамиду.
- Изобразите треугольную пирамиду, одно ребро которой перпендикулярно плоскости основания.
- Изобразите треугольную пирамиду, одна грань которой перпендикулярна плоскости основания.
- Изобразите треугольную пирамиду, две грани которой перпендикулярны плоскости основания.
- Изобразите четырехугольную пирамиду, одно ребро которой перпендикулярно плоскости основания.
- Изобразите четырехугольную пирамиду, одна грань которой перпендикулярна плоскости основания.
- Изобразите четырехугольную пирамиду, две смежные грани которой перпендикулярны плоскости основания.

- Изобразите четырехугольную пирамиду, две противоположные грани которой перпендикулярны плоскости основания.

### Тема 33. Методика обучения построению сечений многогранников

1. Разработайте карточки для обучения построению сечений параллелограммов и пирамид.
2. Разработайте карточки для контроля знаний обучающихся по построению сечений с критериями оценки.

### 6.3.2 Контрольные работы

#### Тема 10. Теория числа в курсе алгебры основной школы

##### Оценочное средство: контрольная работа

##### А. Выполните задания

1. Представьте в виде бесконечной десятичной дроби числа:  $\frac{11}{13}$ ;  $-\frac{7}{22}$ .
2. Назовите два рациональных и два иррациональных числа, заключенных между числами 10 и 10,1.
3. Известно, что число А – рациональное, а число В – иррациональное. Рациональным или иррациональным будет число:  $A + B$ ;  $A * B$ ?
4. Докажите, что не существует рационального числа, квадрат которого равен 2.
5. Сколько и какие корни имеет уравнение  $x^2 = a$  ?
6. Постройте на числовой прямой точки, координаты которых  $0$ ;  $3,2$ ;  $-2\frac{1}{3}$ ;  $\sqrt{2}$ ;  $\sqrt{3}$ ;  $-\sqrt{5}$ .
7. Запишите в виде обыкновенной дроби следующие десятичные дроби:  $0,15$ ;  $0,(12)$ ;  $2,1(6)$ .

##### Б. Опишите методику работы с учащимися над заданием 7.

#### Тема 29. Методика изучения первообразной и интеграла

##### Оценочное средство: контрольная работа

1. Решите задания открытого банка заданий ЕГЭ по математике по теме «Интеграл» ([www.mathege.ru](http://www.mathege.ru)).
2. Выделите ключевые знания для решения этих задач.
3. Опишите методику работы над данными задачами с обучающимися.

#### Тема 40. Методика обучения элементам теории вероятностей

##### Оценочное средство: контрольная работа

1. Опишите методику изучения основных теорем теории вероятностей.
2. А) При изучении каких тем можно решать задачу:  
Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 40% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 20% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 35% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.  
Б) Решите задачу двумя способами и опишите методику работы над задачей с обучающимися.

3. Решите задачи и опишите особенности методики работы над ними с обучающимися:

1) На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов.

2) В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

3) Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

### 6.3.3 Индивидуальные работы (творческие задания (проекты))

1. Методика изучения комплексных чисел.
2. Общие методы решения уравнений. Методика обучения решению систем линейных уравнений.
3. Методика формирования понятий прогрессии; арифметической и геометрической прогрессий.
4. Методика изучения различных величин в курсе математики начальной школы и 5-6 классов.
5. Предел и непрерывность. Основные вопросы методики изучения данных понятий.
6. Вычисление определенных интегралов.
7. Обзор геометрического материала в начальной школе.
8. Роль геометрических построений в курсе математики 5-6 кл.; место и роль задач на построение в курсе планиметрии (по действующим учебникам); роль различных видов проекций в процессе изображения геометрических фигур.
9. Реализация межпредметных связей при изучении темы «Координаты».
10. Координатный и векторный методы решения задач.
11. Методические особенности изучения темы «Параллелограмм».
12. Методические особенности изучения тем «Тетраэдр»; «Параллелепипед».
13. Развитие логического мышления учащихся в процессе обучения математике.
14. Методические рекомендации по изучению темы «Формулы сокращенного умножения».
15. Приемы обучения составлению различных (графических, табличных и т.д.) моделей текста задач.
16. Роль обобщения и систематизации знаний при изучении степенной функции. Организация уроков обобщения и систематизации.
17. Применение интеграла при решении геометрических и физических задач.
18. Замечательные точки треугольника. Неравенства в треугольнике.
19. Методические особенности изучения темы «Трапеция».
20. Сравнительный анализ методики доказательства свойств подобия по действующим учебникам.

21. Применение аппарата математического анализа к нахождению объемов многогранников и тел вращения.
22. Проблема преемственности обучения математике при переходе из начальной школы в 5 класс (при переходе из 6 класса в 7 класс).
23. Разработка заданий по математике, направленных на обучение школьников моделированию (для конкретного класса).
24. Приемы и средства формирования познавательного интереса на примере конкретной темы.
25. Задания на развитие пространственного воображения при обучении математике учащихся 5-6 классов.
26. Задания на развитие критического мышления при обучении математике учащихся 7-9 классов.
27. Диагностика достижений учащимися метапредметных результатов при обучении математике на уровне основного общего образования.
28. Использование адаптивных тестов при обучении математике.

### 6.3.4 Собеседование

#### **Тема 2. Цели и методы обучения математике**

Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте определение метода обучения
2. Представьте различные классификации методов обучения: по характеру познавательной деятельности; по компонентам деятельности; по дидактическим целям; по способам изложения учебного материала; по источникам передачи знаний. Приведите примеры.
3. Представьте схему классификации методов
4. Приведите примеры использования в процессе обучения математике
  - информационно-развивающих методов;
  - проблемно-поисковых методов;
  - репродуктивных методов;
  - исследовательских методов

#### **Тема 15. Методика обучения решению сюжетных задач в основной школе**

Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте определение понятия «задача». Виды задач. Этапы решения задач.
2. Поясните высказывание «обучение математике через задачи».
3. Опишите общие методы решения задач: а) аналитико-синтетический; б) метод сведения; в) моделирование.
4. Опишите частные методы решения задач.
5. Сформулируйте общие советы учителя ученику при решении задач.
6. Опишите возможные способы организации обучения решению математических задач: а) фронтальное; б) индивидуальное решение задач; в) заключительный этап в решении задач.

#### **Тема № 11. Линия тождественных преобразований.**

Вопросы для обсуждения:

1. Что называют математическим выражением. Приведите примеры.
2. Какие преобразования называют тождественными? Приведите примеры.

3. Опишите место тождественных преобразований в школьном курсе математики.
4. Назовите и опишите основные типы преобразований и этапы их изучения.
5. Сформулируйте методические особенности работы учителя по обучению учащихся тождественным преобразованиям.

### **Тема № 11. Уравнения и неравенства в курсе математики основной школы**

Вопросы для обсуждения:

1. Опишите содержание, роль линии уравнений и неравенств в курсе математики.
2. Назовите основные понятия темы «Уравнения и неравенства».
3. Сформулируйте методические особенности изучения материала линии уравнений и неравенств в основной школе.
4. Предложите схему обучения решению дробно-рациональных неравенств.
5. Опишите методические особенности обучения решению задач на составление уравнений и неравенств.

### **Тема № 34. Величины в школьном курсе стереометрии**

Вопросы для обсуждения:

1. Перечислите величины, изучаемые в школьном курсе математики.
2. Назовите способы измерения величин. Приведите примеры.
3. Сформулируйте методические особенности формирования понятий «площадь», «объем» по различным школьным учебникам.
4. Покажите возможности использования аналогии при введении понятий основных величин и их свойств.
5. Комплекс задач на формирование понятий: площадь поверхности, объем.

## **6.3.5 Вопросы к зачету**

### 6 семестр

1. Математика как наука и как предмет. Актуальные проблемы методики преподавания математики.
2. Предмет методики преподавания математики. Взаимосвязь МПМ и других областей знаний.
3. Цели обучения математике в общеобразовательной школе. Анализ школьных программ по математике. Проблема преемственности в обучении математике.
4. Методы обучения математике. Классификация методов.
5. Роль задач в обучении математике. Классификации математических задач. обучение учащихся общим методам решения математических задач. систематизация задач в обучении математике.
6. Формы и методы оценки и контроля знаний по математике. Тестовые формы контроля. Требования, предъявляемые к оценке знаний и умений учащихся по математике.
7. Особенности обучения числовым множествам в курсе математики 5-6 классов.
8. Особенности изучения наглядной геометрии в 5-6 классах.
9. Требования к организации внеурочной деятельности по математике и их реализация (на примере конкретной темы).
10. Функциональная математическая грамотность и методика ее формирования.

### 8 семестр

1. Методика изучения действительных чисел в курсе алгебры и начал анализа.
2. Тождественные преобразования трансцендентных выражений в курсе алгебры средней школы.

3. Основные виды уравнений и неравенств и методические особенности их изучения: показательные уравнения и неравенства, логарифмические уравнения и неравенства, тригонометрические уравнения и неравенства, дробно-рациональные уравнения и неравенства, иррациональные уравнения и неравенства, уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком абсолютной величины.

4. Методика изучения темы «Производная и ее приложения».

5. Методика изучения темы «Интеграл и его приложения».

6. Теоретические основы построения школьного курса стереометрии.

7. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Методика изучения темы.

8. Методика изучения координат в школьном курсе стереометрии.

9. Методика изучения фигур в курсе геометрии (параллелограмм, треугольник, окружность, трапеция, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар).

10. Методика обучения построению сечений.

11. Величины в школьном курсе стереометрии.

12. Координатный и векторный методы в курсе стереометрии.

13. Методика обучения геометрическим преобразованиям в пространстве.

14. Элементы комбинаторики в курсе математики основной и средней школы. Методика обучения.

15. Методика обучения элементам теории множеств и элементам теории графов.

16. Элементы статистики в 7-9 и 10-11-х классах. Методика изучения.

17. Методика обучения элементам теории вероятностей в школе на разных ступенях обучения.

### 6.3.6 Вопросы к экзамену

#### Теоретическая часть

1. Методика изучения числовых систем в школьном курсе математики. Натуральные числа. Обыкновенные и десятичные дроби. Положительные и отрицательные числа. Действительные числа. Модуль числа.

2. Методика изучения тождеств и тождественных преобразований в основной школе.

3. Методика изучения уравнений и неравенств в курсе математики основной школы. Преобразования уравнений и неравенств.

4. Обучение решению алгебраических сюжетных задач на составление уравнений и их систем.

5. Функция. Различные трактовки понятия функция. Функциональная пропедевтика. Методика введения понятия функция.

6. Методика изучения элементарных функций: линейной, квадратичной, обратной пропорциональности, дробно-рациональной.

7. Методика изучения темы «Последовательности и прогрессии».

8. Величины в курсе математики основной школы

9. Логическое строение школьного курса планиметрии. Цели изучения геометрии. Системы аксиом, предлагаемые в различных учебниках по геометрии. Пропедевтика изучения систематического курса геометрии.

10. Элементы тригонометрии в курсе геометрии основной школы.

11. Методика изучения фигур в курсе геометрии (параллелограмм, треугольник, окружность, трапеция).
12. Геометрические преобразования на плоскости. Методика обучения.
13. Методика обучения решению геометрических задач.
14. Векторы и их координаты в курсе планиметрии.

### Примеры практических заданий к экзаменационным билетам

<p>«Как может располагаться относительно оси <math>Ox</math> график квадратичной функции <math>y = ax^2 + bx + c</math> в зависимости от значений дискриминанта и значений коэффициента <math>a</math>?»</p> <p>Выполните задание, определите место заданий такого вида в курсе математики средней школы.</p>	<p>Постройте графики функций и опишите методику построения:</p> $y = \sqrt{-x}$
<p>Решите систему уравнений графическим и аналитическими способами:</p> $\begin{cases} x + y = 5, \\ xy = 4. \end{cases}$ <p>Опишите методику работы над заданием.</p>	<p>Верно ли, что если <math>a &lt; 2</math>, то <math>a^2 &lt; 4</math>? Какие свойства неравенств использовали при выполнении задания?</p>
<p>«Найдите частное от деления наименьшего общего кратного чисел 12600 и 8820 на их наибольший общий делитель».</p> <p>Опишите методику выполнения задания.</p>	<p>Решите задачу: «Докажите, что диагонали прямоугольника равны».</p> <p>Охарактеризуйте задачу в соответствии с известными классификациями.</p>
<p>Докажите методами синтеза и восходящего анализа неравенство Коши:</p> $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}, \text{ при } a \geq 0, b \geq 0.$	<p>Предложите систему вопросов, ответы на которые приводят к решению задачи: «Слесарь должен был изготовить по плану определенное количество втулок при норме 19 штук в день. Но он изготовлял в день на 7 втулок больше, поэтому за 3 дня до срока изготовил 20 втулок сверх плана. Сколько втулок сделал слесарь?»</p>

### 6.3.7 Примерные темы курсовых работ

1. Методические особенности изучения темы «Окружность».
2. Формирование логической культуры учащихся 5-6 классов на уроках математики.
3. Роль аналогии в процессе обучения математики.
4. Развитие пространственного воображения учащихся основной школы в процессе обучения геометрии.
5. Некоторые приемы обучения учащихся выполнению геометрических построений.
6. Организация самостоятельной работы учащихся на уроках алгебры в 7-9 классах.

7. Обучение учащихся основной школы применению частных методов решения геометрических задач.
  8. Роль новых ИТ в организации познавательной деятельности учащихся 5-6 классов.
  9. Роль новых ИТ в организации познавательной деятельности учащихся основной школы.
  10. Роль новых ИТ в организации творческой деятельности учащихся 5-6 классов.
  11. Предел и непрерывность. Основные вопросы методики изучения данных понятий.
  12. Реализация межпредметных связей при изучении темы «Координаты».
  13. Координатный и векторный методы решения задач в школьном курсе геометрии.
  14. Роль обобщения и систематизации знаний при изучении степенной функции.
- Организация уроков обобщения и систематизации.
15. Применение интеграла при решении геометрических и физических задач в школьном курсе математики.
  16. Формирование и развитие функциональной грамотности при изучении геометрии.

### 6.3.8 Примерные темы ВКР

1. Формирование навыков самостоятельной работы у учащихся при изучении функций в курсе алгебры средней школы
2. Развитие творческого потенциала младших подростков средствами внеклассной работы по математике
3. Роль различных способов решения алгебраических задач в достижении прочных знаний учащихся в девятилетней школе
4. Лабораторные работы по математике как средство организации исследовательской деятельности учащихся основной школы
5. Формирование логической культуры учащихся старших классов в процессе решения логических задач
6. Роль различных способов решения задач в повышении качества знаний учащихся по геометрии (на примере изучения стереометрии)
7. Нестандартные задачи по алгебре как средство развития познавательной активности учащихся 7-9-х классов
8. Формирование исследовательских навыков учащихся при использовании метода проектов во внеклассной работе по математике

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере

образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;

- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ ИЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

#### **Основная:**

1. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00695-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513440> .
2. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Традиционные сюжетно-текстовые задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 174 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04664-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515165> .
3. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Обучение учащихся доказательству теорем : учебное пособие для вузов / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 338 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05736-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515381> .
4. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Изучение дробей и действий над ними : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8967-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513272> .
5. Методика обучения математике. Практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Орлов [и др.] ; под редакцией В. В. Орлова, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08769-7. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511719>.

6. Темербекова, А.А. Методика преподавания математики : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Темербекова. - М. : Владос, 2003. - 174 с. (30 экз.)

**Дополнительная:**

1. Денищева, Л.О. Теория и методика обучения математике в школе: учебное пособие / Л.О. Денищева, А.Е. Захарова, М.Н. Кочагина и др.; под общ. ред. Л.О. Денищевой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 247 с.

2. Пойа, Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание [Текст] / Д. Пойа ; пер. с англ. В. С. Бермана. - 2-е изд., стер. - М. : Наука, 1976. – 448 с.

3. Саранцев, Г. И. Обучение математическим доказательствам и опровержениям в школе [Текст] / Г. И. Саранцев. - М. : Владос, 2005. - 181 с.

4. Саранцев, Г. И. Упражнения в обучении математике [Text] / Г. И. Саранцев . - М. : Просвещение, 1995. - 240 с.

5. Темербекова, А.А. Методика обучения математике: Учебное пособие / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байгонакова. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 512 с.

## 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Открытый колледж. Математика - Режим доступа: <https://mathematics.ru/>.
3. Математические этюды. - Режим доступа: <http://www.etudes.ru/>.
4. Федеральный портал «Российское образование» -Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
5. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. - Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru>.
6. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>.
7. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: <https://www.mccme.ru>
8. Сайт ФИПИ. – Режим доступа [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

## 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчики:

Калабина Е.В., кандидат педагогических наук, доцент

Пушкина О.Н., кандидат педагогических наук, доцент

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2024/2025 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от «24» мая 2024 г.).

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:
№ изменения: 2 № страницы с изменением:	
Исключить:	Включить:

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Схема методической обработки темы

1. Место темы и ее значение.
2. Цели изучения темы.
3. Система понятий: а) опорные понятия, б) новые понятия.
4. Методика изучения новых понятий (на примере какого-нибудь одного).
5. Теоремы, изучаемые в данной теме и методика их изучения (на примере одной теоремы).
6. Система задач. Их особенности. Методика работы над задачами. Классификация.
7. Исторический материал, используемый на уроках при изучении данной темы.
8. Система уроков по данной теме: 1) типы и виды уроков, 2) поурочное планирование темы.
9. Особенности изучения темы в условиях уровневой и профильной дифференциации.
10. Использование новых педагогических и информационных технологий при изучении темы.