

Национальный институт образования

---

**Компетентностный  
подход**

---

# Математика

---

11

---

класс

**Дидактические  
и диагностические  
материалы**  
(базовый и повышенный уровни)

*Пособие для учителей  
учреждений общего среднего образования  
с белорусским и русским языками обучения*

Рекомендовано Научно-методическим учреждением  
«Национальный институт образования»  
Министерства образования Республики Беларусь

М о з ы р ь  
«Выснова»  
2 0 2 1

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

### Тема: «Степень с рациональным показателем. Степенная функция»

Задания на формирование навыков применения предметных компетенций	Задания для групповой работы в классе	Задания для индивидуальной траектории формирования предметных компетенций	Задания для проектной и исследовательской деятельности	Примечания (Ожидаемые результаты. Формируемые компетенции)
1	2	3	4	5
<i>Степень с рациональным показателем</i>				
№ 1–10. На формирование навыков применения определенных предметных компетенций с рациональным показателем.	№ 3, 4, 8, 10. Формируются приемы групповой работы, выполняются по нескольким заданиям в каждой группе.	№ 2, 5, 9. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки. Формируются предметные компетенции.	№ 7, 9. Выполнение заданий на применение полученных знаний в нестандартных ситуациях.	Учащиеся освоят виды деятельности: анализ ситуации, сравнение результатов, извлечение и интерпретация информации.
<i>Свойства степени с рациональным показателем.</i>				
<i>Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем</i>				
№ 11–18. На формирование навыков применения свойств степени с рациональным показателем.	№ 12, 13, 14. Формируются приемы групповой работы, выполняются по нескольким заданиям на применение свойств степени с рациональным показателем в каждой группе.	№ 17, 18. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки. Формируются предметные компетенции.	№ 21, 22, 23, 24. Выполнение заданий на применение полученных знаний в нестандартных ситуациях.	Учащиеся освоят виды деятельности: анализ ситуации, сравнение результатов, упрощение выражений, извлечение и интерпретация информации.

<i>*Степень с действительным показателем</i>			
№ 23–31. На формирование навыков приращения свойств степеней с действительным показателем.	№ 26. Формируются приемы групповой работы, выполняются по несколько заданий на применение свойств степеней с действительным показателем в каждой группе.	№ 25. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки. Формируются предметные компетенции.	№ 30, 31. Выполнение заданий на приращение полученных знаний в нестандартных ситуациях.
Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ ситуации, обобщение и систематизация изученного, сравнение результатов, упрощение выводов, извлечение выводов, интерпретация информации.	$y = x^a, a \in Z, a \neq 0, y = x^a, a \in N,$ <i>Степенная функция с рациональным показателем <math>y = x^a, a \in Z, a \neq 0, y = x^a, a \in N,</math> свойства и график степенной функции</i>		
№ 32–43. На формирование навыков построения графиков, нахождения области определения функции, области значенности функции.	№ 33, 34. Формируются приемы групповой работы, выполняются по несколько заданий на применение свойств степенной функции и построения графиков в каждой группе.	№ 34, 36. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки. Формируются предметные компетенции.	№ 38–43. Выполнение заданий на приращение полученных знаний в нестандартных ситуациях.
Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ ситуации, сравнение результатов, извлечение и интерпретация информации, представление в различной форме (таблиц, графиков, схем и др.), построение графиков и анализ графиков.			

**Тема: «Показательная функция»**

Задания на формирование навыков применения предметных компетенций	Задания для индивидуальной или парной работы	Задания для индивидуальной траектории формирования предметных компетенций	Задачи для работы в группах	Примечания (Ожидаемые результаты. Формируемые компетенции)
1	2	3	4	5
<i>Процессы показательного роста и показательного убывания. Показательная функция. Свойства показательной функции. Решение задач на применение свойств показательной функции</i>				
№ 1–3. Задания на формирование понятия «процесса показательного роста и показательного убывания», а также задание на свойства показательной функции.	№ 4–5. Для решения заданий необходимо использовать свойства показательной функции. Поиск решения предусматривает знание свойств показательной функции.	№ 1–2. Задания для работы в группах. Формируются навыки самостоятельной работы, самооценки и контроля.	№ 1–2. Задания представляют задачи исследователя характера для работы в группах.	Учащиеся освоят виды деятельности: анализ объектов с выделением определенных свойств; умение формулировать способ деятельности; составлять математические модели при решении задач прикладного характера.

<i>Показательные уравнения</i>			
№ 1–3. Задания на формирование умения решать показательные уравнения, а также на знание свойств показательной функции.	№ 4–5. Для решения заданий необходимо использовать свойства показательной функции. Поиск решения предусматривает знание свойств показательной функции.	№ 1–2. Задания для работы в группах. Формируются навыки самостоятельной работы, самооценки и контроля.	№ 1–2. Задания исследовательского характера для работы в группах.
Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ объектов с выделением определенных свойств; умение формулировать способ деятельности; составлять математические модели при решении задач прикладного характера.			
<i>Показательные неравенства</i>			
№ 1–3. Задания на формирование умения решать показательные неравенства, а также задание на знание свойств показательной функции.	№ 4–5. Для решения заданий необходимо использовать свойства показательной функции. Поиск решения предусматривает знание свойств показательной функции.	№ 1–2. Задания для работы в группах. Формируются навыки самостоятельной работы, самооценки и контроля.	№ 1–2. Задания исследовательского характера для работы в группах.
Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ объектов с выделением определенных свойств; умение формулировать способ деятельности; составлять математические модели при решении задач прикладного характера.			

**Тема: «Логарифмическая функция»**

Задания на формирование навыков применения предметных компетенций	Задания для индивидуальной или парной работы	Задания для индивидуальной траектории формирования предметных компетенций	Задачи для работы в группах	Примечания (Ожидаемые результаты. Формируемые компетенции)
1	2	3	4	5
<i>Свойства логарифмов. Формула перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием. Десятичный логарифм</i>				
№ 1–7. Задания на формирование навыков применения предметных компетенций: логарифм произведения, частного, степени. Формула перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием. Десятичный логарифм.	№ 8–10. Для решения заданий необходимо использовать свойство логарифмической функции. Поиск решения предусматривает знание свойств логарифмической функции.	№ 11–14. Задание для работы в группах. Формируются навыки самостоятельной работы, самооценки и контроля.	№ 15–18. Задания исследовательского характера для работы в группах.	Учащиеся освоят виды деятельности: анализ объектов с выделением определенных свойств; умение формулировать способ деятельности; составлять математические модели при решении задач прикладного характера.

<i>Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. Решение задач на применение свойств логарифмической функции</i>			
№ 11–13. Задания на формирование понятия «свойства логарифмической функции», а также задание на свойства логарифмической функции.	№ 14–17. Для решения заданий необходимо использовать свойства показательной функции. Поиск решения предусматривает знание свойств логарифмической функции.	№ 14–17. Задания для работы в группах. Формируются навыки самостоятельной работы, самооценки и контроля.	№ 18. Задания исследователя для работы в группах.
			Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ объектов с выделением определенных свойств; умение формулировать способ деятельности; составлять математические модели при решении задач прикладного характера.
<i>Решение логарифмических уравнений</i>			
№ 1–5. Задания на формирование умения решать показательные уравнения, а также знание свойств логарифмической функции.	№ 6–8. Для решения заданий необходимо использовать свойства логарифмической функции. Поиск решения предусматривает знание свойств логарифмической функции.	№ 6–8. Задания для работы в группах. Формируются навыки самостоятельной работы, самооценки и контроля.	№ 9–12. Задания исследователя для работы в группах.
			Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ объектов с выделением определенных свойств; умение формулировать способ деятельности; составлять математические модели при решении задач прикладного характера.

1	2	3	4	5
<i>Решение логарифмических неравенств</i>				
<p>№ 1–13. Задания на формирование умений решать логарифмические уравнения, а также знание на свойства логарифмической функции.</p>	<p>№ 8–13. Для решения заданий необходимо использовать свойства логарифмической функции. Поиск решения предусматривает знание свойств логарифмической функции.</p>	<p>№ 10–13. Задания для работы в группах. Формируются навыки самостоятельной работы, самооценки и контроля.</p>	<p>№ 14–18. Задания исследовательского характера для работы в группах.</p>	<p>Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ объектов с выделением определенных свойств; умение формулировать способ деятельности; составлять математические модели при решении задач прикладного характера практико-ориентированных задач.</p>



**Тема: «Системы уравнений и неравенств» (повышенный уровень)**

<i>Системы уравнений и неравенств</i>				
Задания на формирование навыков применения предметных компетенций	Задания для групповой работы в классе	Задания для индивидуальной траектории формирования предметных компетенций	Задания для проектной деятельности	Примечания (Ожидаемые результаты. Формируемые компетенции)
1	2	3	4	5
№ 1–10. На формирование навыков, связанных со свойствами системы и с отличием от совокупности.	№ 1–6. Формируются приемы алгебраического мышления, связанные с понятием «системы». Обсуждаются по две задачи в каждой группе.	№ 7–8. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки. Задания сформированы на графическом материале.	№ 9, 10. Выполнение практических заданий на применение методов решения систем, свойств тригонометрических функций.	Учащиеся освоят виды деятельности: анализ отличия систем и совокупности, связь аналитического и графического представлений систем при решении задач.
<i>Равносильные системы</i>				
№ 1–10. На формирование навыков, связанных с равносильными преобразованиями при решении систем, графическим представлением систем.	№ 1–6. Формируются приемы алгебраического мышления, связанные с алгебраическими преобразованиями. Обсуждаются по две задачи в каждой группе.	№ 7–8. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки.	№ 9, 10. Выполнение практических заданий на применение методов решения систем, свойств тригонометрических функций.	Учащиеся освоят виды деятельности: алгебраические преобразования и анализ равносильности переходов.

1	2	3	4	5
<i>Основные методы решения систем</i>				
<p>№ 1–10. На формирование навыков применения основных методов решения систем: подстановки, замены переменных, сложения, с помощью свойств функций.</p>	<p>№ 1–6. Формируются приемы алгебраического и геометрического мышления, связанные с преобразованиями систем, их графическим представлением. Обсуждаются по две задачи в каждой группе.</p>	<p>№ 7–8. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки.</p>	<p>№ 9, 10. Выполнение практических заданий на применение основных методов решения систем.</p>	<p>Учащиеся осваивают виды деятельности: алгебраические преобразования систем с применением основных методов, анализ связи аналитического и графического представлений систем при решении задач.</p>
<i>Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений</i>				
<p>№ 1–10. На формирование навыков применения метода исключения неизвестных, метода Гаусса, для решения систем линейных уравнений.</p>	<p>№ 1–6. Формируются приемы алгебраического мышления, связанные с понятием линейной системы, условиями наличия корней и их количеством. Обсуждаются по две задачи в каждой группе.</p>	<p>№ 7–8. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки.</p>	<p>№ 9, 10. Выполнение практических заданий на применение метода Гаусса для решения систем линейных уравнений, включая системы с параметром.</p>	<p>Учащиеся осваивают виды деятельности: алгебраические преобразования систем методом Гаусса, связь аналитического и графического представлений для систем из двух уравнений.</p>

<i>Решение текстовых задач</i>			
<p>№ 1–10. На формирование навыков, связанных с анализом текста задачи, составлением ее математической модели, работе с математической моделью, применением основных методов решения систем уравнений и неравенств.</p>	<p>№ 1–6. Формируются приемы алгебраического, связанного с операциями над элементами систем; оп-ределением равно-силности систем, учетом ограничений, накладываемых на неизвестные. Обсуждаются по две задачи в каждой группе.</p>	<p>№ 7–8. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки.</p>	<p>№ 9, 10. Выполнение практических заданий на моделирование реальных ситуаций мышления в кон-тексте.</p>
<i>Решение уравнений, неравенств и систем с параметрами</i>			
<p>№ 1–10. На формирование навыков применения основных методов решения уравнений, неравенств и систем с параметрами.</p>	<p>№ 1–6. Формируются приемы алгебраического и геометрического мышления, связанные с преобразованием систем с параметрами, их графическим представлением. Обсуждаются по две задачи в каждой группе.</p>	<p>№ 7–8. Формируются навыки самостоятельной работы, контроля и самооценки.</p>	<p>№ 9, 10. Выполнение практических заданий на применение основных методов решения систем с параметром, включая свойства функций.</p>
		<p>Учащиеся осваивают виды деятельности: анализ текста задачи, составление математической модели, описанной в тексте реальной ситуации, работе с математической моделью и интерпретацией результатов, решение систем уравнений и неравенств.</p>	<p>Учащиеся осваивают виды деятельности: алгебраические преобразования уравнений, неравенств и систем с параметрами.</p>

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
<b>Методические рекомендации по использованию дидактических материалов</b>	
Степень с рациональным показателем. Степенная функция. . .	6
Показательная функция . . . . .	8
Логарифмическая функция . . . . .	10
Системы уравнений и неравенств (повышенный уровень) . . .	13
Элементы теории вероятностей и математической статистики . . .	16
Многогранники. Свойства призмы, правильной призмы, параллелепипеда. Площадь боковой и полной поверхностей призмы . . .	19
Объемы многогранников. Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда . . . . .	23
Тела вращения. Цилиндр. Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра. Объем цилиндра . . . . .	26
<b>ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	
Степень с рациональным показателем . . . . .	30
Показательная функция . . . . .	48
Показательные неравенства . . . . .	53
Логарифмическая функция . . . . .	54
Системы уравнений и неравенств (повышенный уровень) . . . .	58
Элементы теории вероятностей и математической статистики (повышенный уровень) . . . . .	69
Стереометрия	
Свойства призмы, правильной призмы, параллелепипеда. Площадь боковой и полной поверхностей призмы . . . . .	76
Свойства правильной пирамиды. Площадь боковой и полной поверхностей пирамиды, усеченная пирамида . . . . .	78
Правильные многоугольники . . . . .	79
Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда . . . . .	81
Объем призмы . . . . .	82
Объем пирамиды . . . . .	83
Сфера и шар. Площадь сферы. Объем шара . . . . .	85
Цилиндр. Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра. Объем цилиндра . . . . .	86
Конус. Площадь боковой и полной поверхностей конуса. Объем конуса. Объем усеченного конуса . . . . .	87

<b>ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</b> . . . . .	89
<b>Методические рекомендации по использованию диагностических материалов</b> . . . . .	90
<b>Методические рекомендации по использованию диагностических материалов по темам</b>	
Степень с рациональным показателем. Степенная функция (базовый и повышенный уровни) . . . . .	93
Показательная функция (базовый и повышенный уровни) . . .	95
Логарифмическая функция (базовый и повышенный уровни) . . .	97
Системы (повышенный уровень) . . . . .	100
Элементы теории вероятностей и математической статистики . . . . .	104
Стереометрия . . . . .	106
<b>Диагностические материалы по темам</b>	
Степень с рациональным показателем. Степенная функция . . .	112
Показательная функция. Свойства показательной функции.	
Решение задач на применение свойств показательной функции . . .	131
Показательные уравнения . . . . .	139
Показательные неравенства . . . . .	144
Свойства логарифмов . . . . .	148
Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции. Решение задач на применение свойств логарифмической функции . . . . .	150
Логарифмические уравнения . . . . .	158
Системы логарифмических уравнений . . . . .	162
Логарифмические неравенства . . . . .	164
Системы уравнений и неравенств (повышенный уровень) . . .	166
Элементы теории вероятностей и математической статистики . . .	174
Многогранники . . . . .	187
Объем многогранников . . . . .	193
Тела вращения . . . . .	198
Обобщающие диагностические материалы по оценке результатов учебной деятельности учащихся на III ступени общего среднего образования в контексте компетентностного подхода . . .	202