

**УМК «Физика. Инженеры будущего»**  
**Поурочные методические рекомендации**  
**9 класс**

## **Глава 4. Механика жидкостей и газов**

### **ЦЕЛИ**

- Познакомить с предметом изучения гидростатики и гидродинамики.
- Вспомнить основные понятия и законы гидростатики: гидростатическое давление, закон Паскаля, принцип сообщающихся сосудов, закон Архимеда.
- Изучить основные понятия гидродинамики: идеальная жидкость, стационарное течение, ламинарное и турбулентное течение.
- Изучить закон Бернулли.
- Научить применять закон Бернулли для объяснения возникновения подъёмной силы крыла самолёта.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Фронтальная работа учителя со всем классом, выполнение учениками индивидуальных заданий с использованием учебно-методического комплекса и электронного приложения к учебнику, работа в малых группах, лабораторная работа.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Знает основные понятия и законы гидростатики: гидростатическое давление, закон Паскаля, принцип сообщающихся сосудов, закон Архимеда.
- Знает основные понятия гидродинамики: идеальная жидкость, стационарное течение, ламинарное и турбулентное течение.
- Знает закон Бернулли.
- Умеет применять закон Бернулли для объяснения возникновения подъёмной силы крыла самолёта.

### **ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО**

*Биология:* роль давления твёрдых тел, гидростатического давления, принципа сообщающихся сосудов в живой природе.

*География:* применение искусственных систем орошения в сельском хозяйстве, их значение для экономического развития региона.

*Математика:* преобразования формул и вычисления при решении расчётных задач.

*Техника:* принцип работы крыла самолёта, принцип действия пульверизатора и других устройств для распыления.

## Урок 43. Давление жидкости. Движение жидкостей и газов

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Вспомнить понятие гидростатического давления.
- Вспомнить формулировку и физический смысл закона Паскаля.
- Вспомнить формулы для расчёта гидростатического давления на дно и стенки сосуда.
- Вспомнить понятие сообщающихся сосудов.
- Вспомнить закон Архимеда.
- Познакомить с понятием гидродинамика.
- Познакомить с понятием идеальная жидкость.
- Познакомить с понятиями ламинарного и турбулентного течения.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет физический смысл закона Паскаля и приводит примеры экспериментов, доказывающих справедливость этого закона.
- Умеет вычислять давление, оказываемое жидкостью на дно и стенки сосуда.
- Объясняет гидростатический парадокс.
- Объясняет принцип сообщающихся сосудов.
- Описывает модель идеальной жидкости.
- Различает ламинарное и турбулентное течения.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития техники и технологий.

*Метапредметные:* формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 33)
- Тетрадь-тренажёр (с. 52, № 1–6; с. 53–54, № 1–2; с. 54, № 1–2, с. 55–56, № 1–4)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Мотивационное видео к главе 4. Механика жидкостей и газов</a>	В видеоролике рассматриваются примеры применения законов гидростатики и гидродинамики в окружающей нас жизни, технике и авиации. Также приводятся интересные вопросы, на которые школьники смогут ответить после изучения четвёртой главы
2.	<a href="#">Итоговый плакат к главе 5. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов</a>	Обобщающий плакат-схема к пятой главе 7 класса для повторения изученного материала
3.	<a href="#">Работаем с формулами. Давление жидкости</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом

4.	<a href="#">Работаем с формулами. Закон Архимеда</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
5.	<a href="#">Интерактивный тест к § 33</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
6.	<a href="#">Интерактивный тест к § 34</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование
  - Закон Паскаля: шар Паскаля
  - Сообщающиеся сосуды: две стеклянные трубки, соединённые резиновой трубкой, сообщающиеся сосуды различной формы
  - Закон Архимеда: штатив, динамометр, сосуд с водой, ведёрко Архимеда

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 33–34, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Задания из тетради-тренажёра письменно.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. При объяснении нового материала необходимо опираться на понятия, изученные в 7 классе, поэтому в начале урока беседуем с учениками, вспоминаем понятия гидростатического давления, закон Паскаля и закон Архимеда, принцип сообщающихся сосудов.

2. При изучении нового материала необходимо рассмотреть модель идеальной жидкости, ввести понятия стационарного течения, линий тока, а также объяснить различия ламинарного и турбулентного течений.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать решение 1–2 задач.

4. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 33 и 34 из электронного приложения.

## Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация знаний</b>	Повторение материала, изученного в 7 классе	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Внимательно слушает учителя, записывает домашнее задание

## Урок 44. Закон Бернулли

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Изучить закон Бернулли.
- Объяснить физический смысл закона Бернулли.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает формулировку закона Бернулли.
- Объясняет опыты, демонстрирующие действие закона Бернулли.
- Объясняет физический смысл закона Бернулли.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, отношения к физике как элементу общественной культуры.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности природы.

*Метапредметные:* формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 35)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 33</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	<a href="#">Интерактивный тест к § 34</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Распределение давления в струе. Шарик в струе воздуха	В видеоролике демонстрируется
4.	<a href="#">Интерактивный тест к § 35</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 35, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На этапе проверки домашнего задания опрос можно заменить выполнением теста из электронного приложения (интерактивный тест к § 33 и 34).
2. Изучение нового материала.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать решение 1–2 задач.
4. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 35 из электронного приложения.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Применение полученных знаний</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

## Урок 45. Подъёмная сила крыла самолёта. Летательные аппараты, подводные крылья, антикрыло

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Объяснить причины возникновения подъёмной силы, действующей на крыло самолёта.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет причины возникновения подъёмной силы, действующей на крыло самолёта.
- Приводит примеры технических устройств, в которых используется подъёмная сила крыла.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, отношения к физике как элементу общественной культуры.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности природы.

*Метапредметные:* формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 36)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 35</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Летательные аппараты: от воздушных шаров до современных самолётов	В видеоролике рассказывается об истории авиации – первых воздушных шарах братьев Монгольфье, первых самолётах братьев Райт и Можайского
3.	<a href="#">Интерактивный тест к § 36</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 36, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На этапе проверки домашнего задания опрос можно заменить выполнением теста из электронного приложения (интерактивный тест к § 35).
2. Изучение нового материала.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать решение 1–2 задач.
4. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 36 из электронного приложения.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Применение полученных знаний</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

## Урок 46. Практикум решения задач. Выполнение исследовательских работ. Кейсы

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить основные понятия темы «Механика жидкостей и газов».
- Закрепить умения применять полученные знания для решения расчётных и графических задач.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Решает задачи по гидростатике и гидромеханике.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся, убеждённости в возможности познания природы, отношения к физике как элементу общественной культуры, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности механических явлений природы; развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний о законах механики.

*Метапредметные:* овладение навыками организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности; формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результатов; формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах; освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях; овладение эвристическими методами решения проблем.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 37, 38)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 36</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	<a href="#">Итоговый тест к главе 4. Механика жидкостей и газов</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	<a href="#">Итоговый плакат к главе 4. Механика жидкостей и газов</a>	Обобщающий плакат-схема к четвёртой главе

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 33–36 повторить. Задания из тетради-тренажёра.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока в ходе опроса последовательно повторяем:
  - понятия гидростатическая давления, формулу для расчёта давления жидкости на дно и стенки сосуда;
  - закон Паскаля и закон Архимеда;
  - закон Бернулли.
2. Основную часть урока следует посвятить разбору решения более сложных по сравнению со стандартными заданиями задач.
3. При наличии времени, можно разобрать исследовательскую работу «Движение водяных струй» или кейс к главе 4 «Воздушные стрельбы» (учебник, с. 161).

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация опорных знаний</b>	Повторение материала, необходимого на уроке	Разбивает класс на группы и даёт задания, помогает отстающим ученикам, подводит итоги работы	Работает в соответствии с выбранной ролью в группе, сообщает классу результаты работы
<b>Решение задач</b>	Самостоятельное решение задач с обсуждением решения	Даёт задания, следит за ходом работы, руководит обсуждением	Выполняет решение задачи, задаёт вопросы, фиксирует решение задач одноклассниками
<b>Обобщение и закрепление теоретического материала</b>	Обсуждение качественных вопросов	Руководит обсуждением, задаёт наводящие вопросы, дополняет ответы, оценивает их	Принимает участие в обсуждении, ищет или даёт ответы, выслушивает объяснения одноклассников