

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра общей физики**

**Авторы-составители: Гаврилов Константин Алексеевич  
Бабушкин Игорь Аркадьевич  
Макаров Сергей Олегович**

Рабочая программа дисциплины  
**ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ**  
Код УМК 81647

Утверждено  
Протокол №9  
от «19» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Основы механики и молекулярной физики

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.03** Информационная безопасность автоматизированных систем  
специализация Безопасность открытых информационных систем

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы механики и молекулярной физики** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**10.05.03** Информационная безопасность автоматизированных систем (специализация : Безопасность открытых информационных систем)

**ОПК.1** способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

**ПК.1** способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (направленность: Безопасность открытых информационных систем)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (2 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Основы механики

В разделе рассматриваются фундаментальные свойства и законы пространства и времени, описывающие механическое движение. Формулируются базовые понятия кинематики, статики, динамики, механики жидкости и газа.

#### Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела.

Пространство и время. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Координатный и векторный способы описания движения. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение.

#### Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.

Инерциальные и неинерциальные системы отчета. Законы Ньютона. Закон движения системы материальных точек. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

#### Работа и механическая энергия.

Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальные силы. Вычисление работы сил тяжести, упругости, гравитационного взаимодействия. Закон сохранения энергии.

#### Кинематика и динамика вращательного движения

Момент силы. Момент импульса. Уравнение моментов. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса. Вращение твердого тела. Оси свободного вращения.

#### Механика жидкости и газа.

Линии тока. Уравнение несжимаемости. Уравнение Бернулли. Вязкость. Закон Пуазейля.

#### Колебания и волны.

Гармонические колебания. Математический маятник. Физический маятник. Пружинный маятник. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Уравнение монохроматической волны. Стоячие волны.

### Контрольное мероприятие по решению задач

### Основы молекулярной физики

В разделе рассматриваются фундаментальные основы строения вещества, основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.

#### Молекулярно-кинетическая теория

Идеальный газ. Газовые законы и уравнение состояния. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла.

#### Реальные газы.

Газ Ван-дер-Ваальса. Работа реального газа. Фазовые переходы. Влажность.

#### Явления переноса

Вязкость. Диффузия. Теплопроводность.

#### Термодинамика.

Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Работа идеального газа.

#### Свойства жидкостей и твердых тел.

Поверхностное натяжение. Кристаллическая решетка. Свойства твердых тел. Теплопроводность

твердых тел.

**Контрольное мероприятие по решению задач**

**Итоговое контрольное мероприятие**

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 8-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 431 с. : ил. — ISBN 978-5-9963-0280-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8678>
2. Кикоин А. К., Кикоин И. К. Молекулярная физика: учебное пособие для вузов / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. - Санкт-Петербург: Лань, 2007, ISBN 978-58114-0737-8. - 480.

### Дополнительная:

1. Кашин Н.В. Курс физики для вузов : в 3-х т. Т. 1. Механика, молекулярная физика и термодинамика / Н. В. Кашин ; ред. Н. П. Суворов. - М.: Высш. школа, 1960. - 463
2. Савельев И. В. Курс общей физики. учебное пособие : в 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 9-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2007, ISBN 978-5-8114-0630-2. - 432

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://genphys.phys.msu.ru/rus/lecdemo/> Лекционные демонстрации по физике

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Основы механики и молекулярной физики** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Программное обеспечение:

- офисный пакет приложений "Apache Open Office";
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC";
- программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) "Windows Media Plaer";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome".

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия).

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Лабораторные занятия.

Лаборатория «Механики и молекулярной физики», оснащенная специализированным оборудованием.

Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

3. Самостоятельная работа.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Основы механики и молекулярной физики**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Владеет базовыми знаниями в области механики и молекулярной физики, и способен использовать их для решения практических задач</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> <li>- не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей</li> </ul> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует не полное знание основного содержания раздела и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом;</li> <li>- владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</li> <li>- допускает существенные ошибки при изложении материала.</li> </ul> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания раздела и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> <li>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</li> <li>- владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</li> </ul> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания раздела и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> </ul>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры;</li> <li>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</li> </ul>
<p><b>ПК.1</b> способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные подходы в изучении фундаментальных законов механики, молекулярной физики и термодинамики. <b>УМЕТЬ:</b> проводить обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> базовыми навыками поиска научно-технической информации в области механики, молекулярной физики и термодинамики в том числе на иностранном языке.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не демонстрирует умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы, в том числе на иностранном языке</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует не полные навыки, умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы, в том числе на иностранном языке;</li> <li>- допускает серьёзные ошибки при проведении литературного обзора.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует хорошие навыки, умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы, в том числе на иностранном языке, но при анализе литературы допускает не существенные ошибки.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует хорошие навыки, умение и способность изучать, обобщать и систематизировать учебную, научно-техническую информацию, нормативные и методические материалы, в том числе на иностранном языке;</li> <li>- анализ литературы проведён грамотно и раскрывает суть рассматриваемого вопроса.</li> </ul>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1</b> способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке <b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	Колебания и волны. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание основ курса "Механика"

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.1</b> способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p> <p><b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Контрольное мероприятие по решению задач</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение решать задачи по курсу "Механика"</p>
<p><b>ПК.1</b> способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p> <p><b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Контрольное мероприятие по решению задач</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение решать задачи курса "Молекулярная физика и термодинамика"</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.1</b> способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</p> <p><b>ОПК.1</b> способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Основы молекулярной физики и термодинамики</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Колебания и волны.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знает математическую запись основных законов из курса "Механика"	6
Умеет выводить физические уравнения из курса "Механика".	5
Умеет объяснить законы из курса "Механика"	5
Знает определения физических величин из курса "Механика", их математическое выражение и единицы измерения	4

#### Контрольное мероприятие по решению задач

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Задачи решены правильно.	6
Основные формулы с выводом конечного уравнения написаны.	6
Задачи с решением и ответом оформлены правильно.	4

Имеется рисунок соответствующий задаче	4
--	---

### Контрольное мероприятие по решению задач

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Основные формулы с выводом конечного уравнения написаны.	6
Задачи решены правильно.	6
Задачи с решением и ответом оформлены правильно.	4
Имеется рисунок соответствующий задаче.	4

### Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знает математическую запись основных законов из курса "Молекулярная физика и термодинамика"	12
Умеет выводить физические уравнения	10
Умеет объяснить законы из курса "Молекулярная физика и термодинамика"	10
Знает определения физических величин из курса "Молекулярная физика и термодинамика", их математическое выражение и единицы измерения	8