

**Компонент ОПОП 15.03.02 Технологические машины и оборудование,  
направленность (профиль) «Инжиниринг технологического оборудования»**

**Б1.0. 35.**  
шифр дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Б1.0. 35. «Прикладная физика»**

---

Разработчик:

Гнатюк В.С.

ФИО

профессор

должность

д.ф.н., доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующей кафедрой

Левитес В.В.

подпись

ФИО

**Мурманск  
2024**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

- 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю) Б 1.0. 35. «Прикладная физика»,** соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК – 1:</b> Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ИД-2 ОПК-1  Умеет применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности.  ИД- 2ОПК-1  Умеет применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> физические законы, лежащие в основе функционирования технологических машин и оборудования.  <b>Уметь:</b> применять естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности.  <b>Владеть:</b> необходимым объёмом знаний, умений и навыков для применения фундаментальных физических закономерностей к решению практических задач своей профессиональной деятельности.

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Прикладные вопросы механики

- 1.1. Удар твёрдых тел.
- 1.2. Движение твёрдых тел в жидкостях и газах

### Тема 2. Прикладные вопросы феноменологической термодинамики

- 2.1. Основы физики реальных газов.
- 2.2. Строение и физические свойства жидкостей.
- 2.3. Строение и физические свойства кристаллических твёрдых тел.

### Тема 3. Прикладные вопросы макроскопической электродинамики

- 3.1. Основные закономерности прохождения электрического тока в жидкостях и газах.
- 3.2. Контактные, термоэлектрические и эмиссионные явления.

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (**выбрать**) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

##### *Основная литература:*

1. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е и другие ранние изд., стер. - Москва: Академия, 2012, 2010, 2008 - 2004. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование) **(аб.184, чз. 11)**
2. Курс физики: учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил. **(аб.169, чз.1)**
3. Задачник по физике: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009, 2006, 2005, 2003, 2001. - 640 с. **(аб.665, чз.16)**

##### *Дополнительная литература:*

4. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Кн. мир, 2005. - 327 с. **(аб.141)**
5. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123463> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113945> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронно-библиотечная система "Лань": <http://e.lanbook.com/> с компьютеров МАУ, подключенных к сети.
2. Электронно-библиотечная система "IPRbooks": <http://iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн": <http://biblioclub.ru/>.

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

**№ 317 В** - учебная аудитория для проведения лекционных занятий. Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием:

1. Проектор Acer P 5271 (стационарный)
2. Трансляционный усилитель РАМ-60
3. Акустическая система CS-710
4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (М)
5. Динамический микрофон MD-110

**№ 417 В** - учебная аудитория для проведения лекционных занятий. Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием:

1. Toshiba TDP-TV355 (стационарный)
2. Трансляционный усилитель РАМ-60
3. Акустическая система CS-710
4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (М)
5. Динамический микрофон MD-110

**№ 523 В** - учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

1. Проектор TOSHIBA XC2200 LCD
2. Ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron(R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ
3. Проекционный экран «Projecta» на штативе «Picture King»

**№ 525 В** - учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами

**№ 519 В** - учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами

**№ 533 В** - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики».

Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:

1. Осциллограф Н-313 (1 шт.).
2. Вольтметр Щ 4281 (1 шт.).
3. Весы ВЛТЭ-150 (1 шт.).
4. Холодильник однодверный Nord ДХ-403-010 (1 шт.).
5. Микрометр 25 мм (1шт.).
6. Микрометр 34480-25 (2 шт.).
7. Штангенциркуль 150 мм (5 шт.).
8. ЛАТР 250В, 10А (1 шт.).
9. Гигрометр психрометрический ВИТ-1 (1 шт.).
10. Психрометр М-34 № 6142 (1 шт.).
11. Генератор звуковой ГЗШ-63 (1 шт.).
12. Счетчик-секундомер учебный (б/н.) (1 шт.)
13. Электронный секундомер КВАРЦ № 1331744 (1 шт.).
14. Секундомеры электромеханические (б/н) (3 шт.).
15. Секундомер электронный СЭЦ-10000Щ (3 шт.).

16. Установка Лермонтова для изучения деформации растяжения (1 шт.)
17. Установка для определения коэффициента динамической вязкости воздуха (1 шт.)
18. Установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний (1 шт.)
19. Установка для изучения стоячих волн в воздухе (1 шт.)
20. Установка для определения отношения  $c_p/c_v$  теплоемкостей газа (1 шт.)
21. Установка для определения модуля сдвига с помощью крутильного маятника (1 шт.)
22. Установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника (1 шт.)
23. Установка для проверки основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека (1 шт.)
24. Установка для определения момента инерции маховика (1 шт.)
25. Установка для изучения законов равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда (1 шт.)
26. Установка для определения коэффициента теплопроводности твердых тел (1 шт.)
27. Установка для определения абсолютной и относительной влажности воздуха (1 шт.)
28. Установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости капельным методом (1 шт.)
29. Установка для определения коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса (1 шт.)
30. Установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения (1 шт.)
31. Установка для определения термического коэффициента расширения металлов (1 шт.)
32. Установка для определения коэффициента теплопроводности сыпучих тел (1 шт.)

**№ 532 В** - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электричества».

Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:

1. Амперметры (17 шт.).
2. Вольтметры (9 шт.).
3. Потенциометр (4 шт.).
4. Магазин сопротивлений (5 шт.).
5. Блок питания (2 шт.).
6. Мост постоянного тока МО-62 (1 шт.).
7. Тангенс-буссоль (1 шт.).
8. Гальванометр (5 шт.).
9. Вольтметр электростатический (1 шт.).
10. Баллистический гальванометр (1 шт.).
11. Установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона (1 шт.)
12. Установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов (1 шт.)
13. Установка для определения постоянной термопары (2 шт.)
14. Установка для определения температуры Кюри (1 шт.)
15. Установка для измерения сопротивления при помощи моста Уитстона (1 шт.)
16. Установка для определения концентрации основных носителей заряда полупроводника и их подвижности с помощью эффекта Холла (1 шт.)
17. Установка для проверки правил Кирхгофа (1 шт.)
18. Установка для изучения распределения магнитного поля соленоида (1 шт.)

**№ 519 В** - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электромагнетизма».

Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:

1. Модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик», осциллограф электронный, мультиметр цифровой М890G (1 шт.)
2. Модуль ФПЭ-03 «Удельный заряд электрона», модуль питания, миллиамперметр (1 шт.)
3. Модуль ФПЭ-04 «Магнитное поле соленоида», модуль питания, мультиметр цифровой М890G, соленоид, штوك со шкалой (1 шт.)
4. Модуль ФПЭ-05 «Взаимоиндукция», генератор звуковой, осциллограф электронный (1 шт.)
5. Модуль ФПЭ-06 «Ток в вакууме», модуль питания, мультиметр цифровой М890G (1 шт.)
6. Модуль ФПЭ-07 «Явление гистерезиса», осциллограф электронный, генератор сигналов функциональный Гб-46 (1 шт.)

**№ 530 В** - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория оптики и атомной физики».

Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:

1. Сахариметр СУ-4 (1 шт.)
2. Монохроматор (1 шт.)
3. Лазер (1 шт.)

4. Пирометр (1 шт.)
5. Гониометр (1 шт.)
6. Микроскоп (1 шт.)
7. Рефрактометр УРЛ-1 (1 шт.)
8. Источник питания (8 шт.)
9. Лампа ртутная (2 шт.)
10. Набор спектральных трубок с источником питания (2 шт.)
11. Индикатор водородный спектральный (2 шт.)
12. Лампа галогеновая (1 шт.)
13. Установка для проведения лабораторной работы «Изучения закона Малюса» (1 шт.)
14. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение явления фотоэффекта» (1 шт.)
15. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение фоторезисторов» (1 шт.)
16. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение дифракционной решетки» ФПВ-05-3-5 (1 шт.)

**№ 523 В** - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория волновой и квантовой оптики».

Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и комплектом учебного оборудования для выполнения лабораторных работ по оптике (рассчитан на выполнение 4-х лабораторных работ):

1. Геометрическая оптика. Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы (1 шт.)
2. Изучение явлений, обусловленных дифракцией (1 шт.)
3. Изучение поляризации света (1 шт.)
4. Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента (1 шт.)

**№ 525 Ва** - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерами для выполнения виртуальных лабораторных работ, объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета:

1. компьютеры Intel(R) Celeron(R) CPU 2.00GHz, RAM 2 Гб
2. мониторы LCD 19" ViewSonicVA1932wa
3. Виртуальный лабораторный практикум по физике: Лаптенков Б.К. Приложение №1 к Виртуальному практикуму по физике для вузов. Лабораторные работы по курсу физики с компьютерными моделями. // Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений дневной, вечерней и заочной (дистанционной) форм обучения. М.: 2002. – 64 с.

**№ 413 В** - специальное помещение для самостоятельной работы.

Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной:

- проектор - 1 шт.;
- экран– 1 шт.;
- компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:
- персональные компьютеры – 8 шт.;
- учебные столы - 5 шт.;

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4								6/3			
Лекции	10			10	-	-	-	-	2			
Практические занятия	10			10	-	-	-	-	2			2
Лабораторные работы	10			10	-	-	-	-	2			2
Самостоятельная работа	114			114	-	-	-	-	134			134
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-	-	-	-	-	4			4
<b>Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки</b>	<b>144</b>			<b>144</b>	-	-	-	-	<b>144</b>			<b>144</b>
	20			20	-	-	-	-	4			4

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет/зачет оценкой	с	+/-			+/-	-	-	-	-	+/-			+/-
Количество контрольных работ		1			1	-	-	-	-	1			1

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	<b>Очная и заочная форма</b>
	Виртуальный лабораторный практикум по физике: Лаптенков Б.К. Приложение №1 к Виртуальному практикуму по физике для вузов. Лабораторные работы по курсу физики с компьютерными моделями. // Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений дневной, вечерней и заочной (дистанционной) форм обучения. М.: 2002. - 64 с.
1	№ 1.7. Изучение законов течения идеальной жидкости
2	№ 4.5. Цикл Карно
3	№ 4.7. Политропический процесс
4	№ 1.4. Упругие и неупругие удары
5	№ 1.5. Соударение упругих шаров
6	№ 4.1. Адиабатический процесс
7	№ 4.4. Уравнение состояния газа Ван – дер - Ваальса

### Перечень практических занятий по формам обучения

<b>№ п\п</b>	<b>Темы практических занятий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная и заочная форма</b>
1	Удар твёрдых тел. Движение твёрдых тел в жидкостях и газах
2	Основы физики реальных газов.
3	Строение и физические свойства жидкостей и кристаллических твёрдых тел.
4	Основные закономерности прохождения электрического тока в жидкостях и газах. Контактные и термоэлектрические явления.
5	Контрольная работа.