

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Физики»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры физики  
Протокол №13 от 14 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ФИЗИКА»**

---

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

---

Информационные системы и технологии в административном управлении

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Павлова Татьяна  
Олеговна  
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил: Коновалов Николай Петрович  
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Физика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.2, ОПК ОС-1.5

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.2	Применяет знание разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма	<b>Знать</b> фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма. <b>Уметь</b> использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. <b>Владеть</b> методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента
ОПК ОС-1.5	Применяет знания о физике колебаний и волн, теории квантовой физики и физике атомного ядра и элементарных частиц	<b>Знать</b> фундаментальные законы и теорию оптических явлений, законы современной физики в области строения ядра, законы радиоактивности. <b>Уметь</b> применять физические законы при анализе и решении задач при проведении физического эксперимента. <b>Владеть</b> методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теория вероятностей и математическая статистика»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
Аудиторные занятия, в том числе:	128	64	64
лекции	64	32	32
лабораторные работы	32	16	16
практические/семинарские занятия	32	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	124	44	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Физические основы механики.							1, 3, 4, 5, 6		Устный опрос
2	Физические основы механики.	2	2					1, 3, 4, 5, 6		Устный опрос
3	Физические основы механики.	1, 3	6	1, 2, 7	8	1, 2, 3	6	1, 3, 4, 5, 6	13	Устный опрос
4	Молекулярная физика и термодинамика.	4	8	3, 4	4	4, 5	4	2, 4, 5, 6	10	Устный опрос
5	Электричество и магнетизм.	5	10	5	2	6, 7	4	2, 4, 5	8	Устный опрос
6	Постоянный электрический ток.	6	2	6	2	8	2	2, 3, 4, 5	11	Устный опрос
7	Магнитное поле.	7	4					3	2	Устный опрос

	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16		16		44	

## Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Явление электромагнитной индукции.	1	2			3	2			Устный опрос
2	Магнитное поле в веществе	2	2							Устный опрос
3	Уравнения Максвелла.	3	2							Устный опрос
4	Физика колебаний	4	2	2, 3	4	4	2	3	2	Устный опрос
5	Физика волн	5	2							Устный опрос
6	Волновая оптика.	6, 7	4	4	2	5	2	1, 2, 3, 4	19	Устный опрос
7	Волновая оптика.							1, 2, 3, 4		Устный опрос
8	Электромагнитные волны в веществе.	8	2	5	2					Устный опрос
9	Квантовая оптика	9	2	6	2	6	2	1, 2, 3, 4	19	Устный опрос
10	Квантовая механика	10	4	7	2	7	2	1, 2, 4	18	Устный опрос
11	Квантовая механика	11	2					1, 2, 4		Устный опрос
12	Физика атомов и молекул. Молекулярные спектры.	12	2							Устный опрос
13	Элементы физики твёрдого тела.	13	4	8	2			3	4	Устный опрос
14	Основы ядерной физики	14	2			8	2	2, 4	11	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		14		12		109	

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Физические основы механики.	Элементы кинематики.
2	Физические основы механики.	Динамика материальной точки и твёрдого тела.
3	Физические основы механики.	Виды взаимодействий в природе. Законы сохранения.

4	Молекулярная физика и термодинамика.	Идеальный газ, законы идеального газа, Термодинамика.
5	Электричество и магнетизм.	Электростатика, характеристики поля, законы.
6	Постоянный электрический ток.	Постоянный ток и его законы.
7	Магнитное поле.	Магнитное поле, его характеристики и законы.

## Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Явление электромагнитной индукции.	Законы электромагнитной индукции.
2	Магнитное поле в веществе	Магнетики, основные уравнения магнитостатики в веществе.
3	Уравнения Максвелла.	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
4	Физика колебаний	Механические и электромагнитные колебания.
5	Физика волн	Механические и электромагнитные волны.
6	Волновая оптика.	Интерференция света.
7	Волновая оптика.	Дифракция волн.
8	Электромагнитные волны в веществе.	Поляризация, дисперсия, поглощение и рассеяния света.
9	Квантовая оптика	Фотоэффект, тепловое излучение, давление света.
10	Квантовая механика	Корпускулярно-волновой дуализм материи. Квантовые состояния и уравнения Шредингера.
11	Квантовая механика	Уравнение Шредингера.
12	Физика атомов и молекул. Молекулярные спектры.	Теория водородоподобных атомов по Бору. Энергетические уровни.
13	Элементы физики твёрдого тела.	Зонная теория твердых тел. Электрические и магнитные свойства твёрдых тел.
14	Основы ядерной физики	Атомное ядро и его свойства.

## 4.3 Перечень лабораторных работ

### Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение момента инерции махового колеса динамическим методом. Проверка основного закона динамики вращательного движения на приборе Обербе-ка. Определение момента инерции твердого тела методом колебаний.	2
2	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. Определение ускорения свободного падения с	4

	помощью физического маятника. Определение ускорения свободного падения методом катающегося шарика. Определение модуля упругости из растяжения проволоки на приборе Лермонтова. Определение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний. Определение модуля сдвига и модуля кручения методом крутильных колебаний.	
3	Определение отношения теплоемкостей газов $C_p/C_v$ методом Клемана -Дезорма. Определение изменения энтропии при изохорическом процессе в газе. Определение адиабатической постоянной по скорости звука в воздухе.	2
4	Определение динамического коэффициента вязкости методом Стокса. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Определение универсальной газовой постоянной.	2
5	Изучение электроемкости конденсаторов.	2
6	Исследование цепи постоянного тока. Экспериментальное изучение правил Кирхгофа. Определение ЭДС гальванического элемента. Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона. Определение удельного сопротивления нихромовой проволоки.	2
7	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	2

## Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов. Определение удельного заряда электрона. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2
2	Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.	2
3	Изучение работы трансформатора переменного тока. Определение индуктивности катушки с помощью моста Максвелла. Измерение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением.	2
4	Определение длины волны с помощью	2

	интерференции и дифракционной решетки. Дифракция света на щели.	
5	Проверка закона Малюса. Изучение явления поглощения света. Изучение явления дисперсии света.	2
6	Определение характеристик фотоэлемента. Изучение законов внешнего фотоэффекта. Применение уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальная проверка закона Стефана - Больцмана	2
7	Дифракция электронов. Опыт Франка-Герца.	2
8	Изучение работы полупроводникового диода. Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры	2

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Кинематика поступательного и вращательного движений.	2
2	Динамика поступательного и вращательного движений.	2
3	Применение законов сохранения и изменения энергии, импульса и момента импульса.	2
4	Основы молекулярной физики.	2
5	Первое начало термодинамики. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2
6	Напряженность и потенциал, связь между ними. Применение принципа суперпозиции полей. Применение теоремы Остроградского-Гаусса	2
7	Проводники и конденсаторы. Электростатическое поле в диэлектрике.	2
8	Законы постоянного тока	2

##### Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.	2
2	Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и ее применение для расчета магнитного поля. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.	2
3	Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность и её расчет.	2

4	Гармонические механические и электромагнитные колебания и их характеристики. Переменный электрический ток.	2
5	Волны. Интерференция и дифракция света. Дисперсия и поляризация света.	2
6	Квантовая оптика: фотоэффект, тепловое излучение, эффект Комптона.	2
7	Квантовая механика: корпускулярно – волновой дуализм, соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера и его решения. Атом водорода. Сериальная формула. Таблица Менделеева.	2
8	Атом и ядро. Радиоактивность. Элементарные частицы.	2

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	2
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	6
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
4	Подготовка к зачёту	15
5	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	9
6	Проработка разделов теоретического материала	6

##### Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	18
2	Подготовка к практическим занятиям	16
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Подготовка к экзамену	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: разминка, групповая дискуссия, тренинг и работа в малых группах

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Молекулярная физика. Термодинамика: практикум по физике для инженер. специальностей техн. вузов / Липовченко Е.Л. [и др.] Иркутск: Изд-во ИргТУ. – 2008. – 75 с.
2. Волновая оптика: метод. указания по курсу общей физики / Сомина Л.А. [и др.] Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2010. – 44 с.
3. Основы общей физики: учеб. пособие / Каницкая Л.В.; ИргТУ. Том 2. Электричество и магнетизм. Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2008. – 127 с.
4. Основы общей физики: учеб. пособие / Каницкая Л.В.; ИргТУ. Том 3. Оптика геометрическая, волновая и квантовая. Элементы квантовой механики и атомной физики. Иркутск: Изд ИргТУ, 2008. – 183 с.
5. Электростатика. Обобщенные примеры решения задач / Филатова Л.С. Изд-во ИргТУ, 2010. – 81 с.
6. Механика. Обобщенные примеры решения задач / Филатова Л.С. Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2009. – 177 с.

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

1. Механика: практикум по физике: учеб. пособие для техн. вузов / Н.П. Коновалов [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2010. – 136 с.
2. Молекулярная физика. Термодинамика: практикум по физике для инженер. специальностей техн. вузов / Липовченко Е.Л. [и др.] Иркутск: Изд-во ИргТУ. – 2008. – 75 с.
3. Электричество и магнетизм: метод. указания к лаб. работам / Кузнецова С.Ю. [и др.] Иркутск: Изд-во ИргТУ, 2015. – 128 с.
4. Оптика. Физика твердого тела: Практикум по физике / Кузьмина Г.А. [и др.] – Иркутск: Изд ИргТУ. – 2010. – 115 с.

### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Методические указания по самостоятельной работе представлены отдельным файлом.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 1 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Выявить степень усвояемости пройденной темы, устранить пробелы в знаниях и закрепить пройденный материал. Устный опрос проводится на итоговом занятии по определенному разделу физики. Участвуют в опросе все присутствующие студенты на данном занятии. На один вопрос опрашивается несколько студентов, каждый может дополнить, исправить, объяснить, дать более полный ответ. В конце занятия подводятся итоги, и оцениваются знания каждого студента по данному разделу физики.

##### **Критерии оценивания.**

Характеристика ответа	Оценка
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не	

затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5  
 Знает материал, по существу, излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4  
 Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3  
 Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2

### 6.1.2 семестр 2 | Устный опрос

#### Описание процедуры.

Выявить степень усвояемости пройденной темы, устранить пробелы в знаниях и закрепить пройденный материал. Устный опрос проводится на итоговом занятии по определенному разделу физики. Участвуют в опросе все присутствующие студенты на данном занятии. На один вопрос опрашивается несколько студентов, каждый может дополнить, исправить, объяснить, дать более полный ответ. В конце занятия подводятся итоги, и оцениваются знания каждого студента по данному разделу физики.

#### Критерии оценивания.

Характеристика ответа	Оценка
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. 5 Знает материал, по существу, излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. 4 Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий. 3 Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. 2	

### 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.2	Усвоен теоретический материал пройденных разделов курса общей физики, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не	Устный опрос по контрольным вопросам

	затрудняется с ответом при видоизменении задания. В срок проделаны и защищены лабораторные работы. Сданы коллоквиумы. Способны использовать специализированные знания в профессиональной деятельности. Сдан зачет	
ОПК ОС-1.5	Усвоен программный материал по общей физике, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. В срок проделаны и защищены лабораторные работы. Сдан коллоквиум. Способны применять специализированные знания в области физики для оценки погрешностей при проведении физического эксперимента. Сдан экзамен	Устный опрос по контрольным вопросам

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

При изучении дисциплины студент должен выполнить следующие задания:

- ответить на контрольные вопросы при защите лабораторной работы;
- пройти компьютерное тестирование на положительную оценку;
- ответить на контрольные вопросы коллоквиумов;
- сдать зачет.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
От 60 до 100%	Менее 60%

### 6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Для итоговой аттестации предусмотрен экзамен. Проводится письменный экзамен по экзаменационным билетам, включающим 3 вопроса.

Время экзамена – 60 минут.

### Пример задания:

Иркутский национальный исследовательский технический университет  
Экзаменационный билет № 4

По дисциплине физика

Профиль ИСТБ

1. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.
2. Опыты Лебедева. Давление света.
3. Частица в потенциальной яме с прямоугольными стенками.

Билет составил:

Утверждаю:

к.т.н., доцент Павлова Т.О.

Зав. кафедрой физики д.т.н., профессор

202\_ год

/Коновалов Н.П./

### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Больше 50% по каждой дидактической единице	50% по каждой дидактической единице	50% по всем дидактическим единицам	Меньше 50% по всем дидактическим единицам

### 7 Основная учебная литература

1. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, 2007. - 351.
2. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм, 2006. - 336.
3. Савельев. Курс общей физики : учебное пособие для втузов: в 5 кн. Т. 1 : Механика, 2006. - 336.
4. Савельев. Курс общей физики [у]Механика. Молекулярная физика, 2007. - 432.
5. Филатова Л. С. Математическая обработка результатов измерений : конспект лекций / Л. С. Филатова, 1997. - 16.
6. Молекулярная физика. Термодинамика : практикум по физике для инженерных специальностей технических вузов направлений 550000 "Технические науки" / Е. Л. Липовченко [и др.], 2008. - 75.

### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Трофимова Т. И. Краткий курс физики с примерами решения задач : учеб. пособие / Т. И. Трофимова, 2007. - 277.
2. Филатова Л. С. Законы сохранения в механике. Обобщ. прием решения задач : метод. пособие / Л. С. Филатова, 2002. - 69.
3. Филатова Л. С. Электростатика: Обобщ. приемы решения задач : учеб. пособие для инж. специальностей техн. вузов / Л. С. Филатова, 2001. - 77.
4. Кинематика: Обобщ. приемы решения задач : метод. пособие по курсу общ. физики / Л. С. Филатова, 2001. - 44.

5. Филатова Л. С. Применение законов динамики : метод. пособие по курсу общей физики / Л. С. Филатова, 1997. - 39.

6. Липовченко Е. Л. Практикум по курсу общей физики. Учись решать задачи : сборник задач / Е. Л. Липовченко, 2010. - 167.

7. Липовченко Е. Л. Молекулярная физика и термодинамика : лабораторный практикум / Е. Л. Липовченко, Т. О. Павлова, С. Ю. Кузнецова, 2022. - 108.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Интерактивная обучающая система по общей физике (ИОСиФ)

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 5. модуль Изучение затухающих колебаний

2. 6. модуль Изучение магнитного поля соленоида

3. 7. Моноблок Mitac/USB 2.0 480 Gb/s.1Tb.SATA 3.21.5"LCD 8. Установка для проведения опыта Франка-Герца с неоновой трубкой RHYWE

4. 9. Установка д/определения удельного сопротивления

5. 12. Установка для изучения дифракции электронов RHYWE

6. 13. Установка для изучения закона Малюса RHYWE

7. 15. Установка "Построение зон Френеля/зонные пластины"RHYWE

8. 19. Установка для изучения закона излучения Стефана-Больцмана RHYWE

9. 22. Установка для изучения дифракции на щели и принципа неопределенности Гейзенберга RHYWE

10. 23. модуль Определение отношения заряда электрона к массе

11. 25. Установка для определения постоянной Планка при помощи фотоэффекта RHYWE

12. 34. Интерактивная система /ActivBoard

13. 37. Установка для изучения интерференции света РНУВЕ
14. 43. модуль Изучение вынужденных колебаний
15. 42. модуль Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов
16. 48. Установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках ФПК-08/РНПО Русучприбор
17. 49. Установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11/РНПО Русучприбор
18. 50. Установка для изучения р-п перехода ФПК-06/РНПО Русучприбор
19. 55. Лабораторная установка "Дифракция Электронов
20. 57. Установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10/РНПО Русучприбор