

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата  
по направлению

**09.03.03 «Прикладная информатика»**

**Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»**

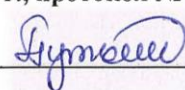
Квалификация:

**Бакалавр**

Согласовано:  
Руководитель ОПОП по направлению  
09.03.03 – «Прикладная информатика»  
Профиль «Прикладная информатика  
в экономике»

 /Путькина Л.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«01» июня 2020 г., протокол № 10

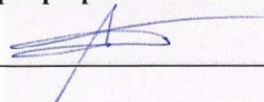
Зав. кафедрой  /Путькина Л.В.

Рекомендована решением  
Методического совета

«15» июня 2020 г., протокол №10

Секретарь МС  /Волкова А.М.

Авторы-разработчики:

 /Седов Р.Л.

Санкт-Петербург

## **СТРУКТУРА**

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Тематический план изучения дисциплины
5. Содержание разделов и тем дисциплины
6. План практических (семинарских) занятий
7. Образовательные технологии
8. План самостоятельной работы студентов
9. Контроль знаний по дисциплине
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям
3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ
4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

### **Оценочные и методические материалы**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

### **Глоссарий**

### **Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине**

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Физика» является изучение физических явлений и законов физики, границы их применимости, использование физических явлений в практических приложениях информационных технологий; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы манипуляции и единицы их измерения.

Основные задачи дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному их использованию при создании новых информационных систем и технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов понимания основ квантовой механики и физических явлений используемых в микро- и нанoeлектронике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» входит в состав обязательной части цикла математических и естественнонаучных дисциплин ООП. При изучении дисциплины используются знания, умения и навыки до вузовской подготовки по физике и математике в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне), а также при освоении математических дисциплин ООП.

Результаты освоения дисциплины «Физика» используются при изучении дисциплин профессионального цикла ООП, составляя фундаментальную основу бакалавриата.

Предполагается, что бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. Эти концепции и методы должны лечь в основу преподавания дисциплин естественнонаучного и инженерного циклов, а также дисциплин специализации.

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Компьютерная электроника	+	+
2.	Информатика и программирование	+	+
3.	Основы компьютерных вычислительных технологий	+	+

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций с установленными к ним индикаторами:

#### Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 - знать: основные законы и модели электричества; основные законы и модели магнетизма; основные законы и модели квантовой физики; ОПК-1.2 - уметь: применять методы решения задач анализа и расчёта характеристик полупроводниковых системах; применять методы анализа и расчёта электрических и магнитных полей; применять методы анализа квантовых систем; использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; ОПК-1.3 - владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.

### 4. Тематический план изучения дисциплины

См. приложение

### 5. Содержание разделов и тем дисциплины

#### РАЗДЕЛ 1 (Модуль 1) Элементы физики полупроводников

##### Тема 1. Физика как наука.

Наиболее общие понятия и теории. Единицы физических величин. Экспериментальная и теоретическая физика. Молекулярная физика и термодинамика. Механические и электромагнитные колебания. Элементы геометрической и электронной оптики. Теория атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Физика атомного ядра. Пространственно-временные отношения.

##### Тема 2. Физические основы электропроводности металлов и полупроводников.

Волна де Бройля. Дифракция электронов. Дуализм. Принцип неопределённости. Атомные спектры. Потенциальная яма. Типы химических связей. Механизмы образования ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Образование межмолекулярной водородной связи. Ван-дер-ваальсова (межмолекулярная) связь. Зонная теория строения кристаллов. Построение энергетических зон. Зонная структура проводников, полупроводников и изоляторов. Ширина запрещенной зоны полупроводников.

##### Тема 3. Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды.

Электрические переходы. Сила тока в проводнике. Электронная проводимость. Дырочная проводимость. Электрический переход в полупроводнике. Граница между двумя областями полупроводника. Начальный момент образования р-п-перехода. р-п-переход при отсутствии внешнего напряжения. Вентильные свойства р-п-перехода. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода. Виды пробоев р-п-перехода. Лавинный пробой. Тепловой пробой. Поверхностный пробой. Емкость р-п-перехода. Зависимость барьерной емкости от обратного напряжения. Контакт «металл – полупроводник». Контакт между полупро-

водниками одного типа проводимости. Гетеропереходы. Свойства омических переходов. Структура реального невыпрямляющего контакта.

#### **Тема 4. Элементная база современных ЭВМ**

Аналоговое и цифровое представление информации. Хранение информации. Логические операции. Логические элементы на ключах с динамической нагрузкой. Логические элементы на ключах с динамической нагрузкой. Логические элементы на комплементарных ключах. Сумматор и полусумматор. Триггер как элемент памяти. RS-триггер на вентилях ИЛИ-НЕ. Элемент выбора направления. Архитектура фон Неймана. Типовая структурная схема микропроцессора. Конвейер обработки команд. Схема взаимодействия микропроцессора.

### **РАЗДЕЛ 2 (Модуль 2) Квантовая механика и строение атома.**

#### **Тема 5. Квантовая механика и строение атома.**

Строение атома. Главное квантовое число. Второе квантовое число. Третье квантовое число. Уравнение Дирака. Особенность строения электронной оболочки многоэлектронных атомов. Максимальное число электронов в оболочке. Последовательность орбиталей и правила их заполнения. Распределение электронов по подуровням. Завершенные конфигурации. Последовательность заполнения состояний электронов в оболочке с одинаковыми квантовыми числами. Орбитальный магнитный момент электрона. Спин электрона. Намагниченность. Условия на границе раздела двух магнетиков. Природа ферромагнетизма.

#### **Тема 6. Основные законы геометрической оптики.**

Закон отражения света. Закон преломления света. Относительный показатель преломления. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Волоконные световоды. Распространение света в волоконном световоде. Многомодовое волокно. Многомодовое волокно. Многомодовые волокна с градиентным профилем. Причины ослабления сигнала. Активное волокно. Устройство волоконно-оптических компонентов. Волоконно-оптический датчик. Бесконтактные оптические соединения.

#### **Тема 7. Электромагнитное взаимодействие.**

Взаимодействие электрических токов. Модуль магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное взаимодействие параллельных и антипараллельных токов. Эффект Холла. Генератор Холла. Датчик Холла. Интегральный квантовый эффект Холла. Дробный квантовый эффект Холла. Электромагнитная индукция. Индукционные токи в массивных проводниках. Токи Фуко. Цепи переменного тока. Изменение тока и напряжения в цепи с емкостью. Сопротивление, оказываемое конденсатором переменному току. Формула закона Ома для цепи с емкостью. Цепи с конденсатором и активным сопротивлением.

### **6. План подгрупповых (лабораторных) занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов дисциплины</b>	<b>Тематика, содержание подгрупповых (лабораторных) занятий, литература для подготовки к занятиям</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Формы контроля усвоения знаний</b>
1.	Физические основы электропроводности металлов и полупроводников	<b>Тема. Физические основы электропроводности металлов и полупроводников</b> Механизмы образования ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Образование	ОПК-1	Доклады, Решение задач.

		<p>межмолекулярной водородной связи. Ван-дер-ваальсова (межмолекулярная) связь. Зонная теория строения кристаллов. Построение энергетических зон. Электропроводность, постоянный электрический ток.</p> <p>Литература: 1-4.</p>		
2.	Элементы физики полупроводников.	<p>Тема. <b>Элементы физики полупроводников.</b></p> <p>Сила тока в проводнике. Электронная проводимость. Дырочная проводимость. Электрический переход в полупроводнике. Граница между двумя областями полупроводника. Начальный момент образования р-п-перехода. р-п-переход при отсутствии внешнего напряжения. Вентильные свойства р-п-перехода. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода. Виды пробоев р-п-перехода. Лавинный пробой. Тепловой пробой.</p> <p>Литература: 1-4.</p>	ОПК-1	Обсуждение рефератов, решение задач.
3.	Элементная база современных ЭВМ	<p>Тема. <b>Элементная база современных ЭВМ</b></p> <p>Логические элементы на ключах с динамической нагрузкой. Логические элементы на ключах с динамической нагрузкой. Логические элементы на комплементарных ключах. Сумматор и полусумматор. Триггер как элемент памяти.</p> <p>Литература: 1-4.</p>	ОПК-1	Доклад,
4.	Квантовая механика и строение атома.	<p>Тема: <b>Квантовая механика и строение атома.</b></p> <p>Особенность строения электронной оболочки многоэлектронных атомов. Максимальное число электронов в оболочке. Последовательность орбиталей и правила их заполнения. Распределение электронов по подуровням. Завершенные конфигурации.</p> <p>Литература: 1-4.</p>	ОПК-1	Доклад, обсуждение
5.	Основные законы геометрической оптики.	<p>Тема: <b>Основные законы геометрической оптики.</b></p>	ОПК-1	Решение задач

		Закон отражения света. Закон преломления света. Относительный показатель преломления. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Волоконные световоды. Распространение света в волоконном световоде. Литература: 1-4.		
6.	Электромагнитное взаимодействие.	Тема: <b>Электромагнитное взаимодействие.</b> Взаимодействие электрических токов. Модуль магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное взаимодействие параллельных и антипараллельных токов. Эффект Холла. Литература: 1-4.	ОПК-1	Тестирование по всему курсу

## 7. Образовательные технологии

### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Изучение дисциплины «Физика» основано на использовании технологии поискового метода, решение и обсуждение типовых задач позволяющих формировать навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Методы / Формы	Лекции (Л)	Лабораторные занятия
Работы в команде	+	+
Поисковый метод		+
Исследовательский метод		+
Выступление в роли обучающего		+

## 8. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1.	Изучение литературы, работа над лекционным материалом.	ОПК-1	Устный опрос

2.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-1	Файлы с результатами. Отчёт по лабораторной работе. аттестация
3.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-1	Файлы с результатами. Отчёт по лабораторной работе. аттестация
4.	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-1	Файлы с результатами. Отчёт по лабораторной работе. аттестация
5	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-1	Файлы с результатами. Отчёт по лабораторной работе. аттестация
6	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-1	Файлы с результатами. Отчёт по лабораторной работе. аттестация
7	Работа над лекционным материалом, решение задач по теме.	ОПК-1	Файлы с результатами. Отчёт по лабораторной работе. аттестация

## 9. Контроль знаний по дисциплине

По дисциплине предусмотрены текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества усвоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра в результате проверки выполнения циклов лабораторных работ.

Промежуточная аттестация проводится по окончании изучения дисциплины в виде экзамена. Вопросы к промежуточной аттестации сформулированы в **Оценочных и методических материалах**.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) Основная литература

1. Айзензон А. Е. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/433099>
2. Кравченко Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/433421>
3. Трофимова Т.И. Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах. Том 1 : учебное пособие / Трофимова Т.И., Фирсов А.В. — Москва : КноРус, 2017. — Режим доступа: <https://book.ru/book/919561>
4. Чертов А.Г. Общая физика : учебное пособие / Чертов А.Г., Воробьев А.А., под ред. — Москва : КноРус, 2017. — Режим доступа: <https://book.ru/book/922169>

### б) Дополнительная литература

5. Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы : учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/434046>



6. Мазурова В.А. Физика : учебное пособие / Мазурова В.А. — Москва : КноРус, 2018. — Режим доступа: <https://book.ru/book/928017>
7. Никеров В. А. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/432881>
8. Родионов В. Н. Физика : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/437388>
9. Строковский Е. А. Физика атомного ядра и элементарных частиц: основы кинематики : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Строковский. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/438448>
10. Трофимова Т.И. Основы физики. Волновая и квантовая оптика : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2016. — Режим доступа: <https://book.ru/book/920516>
11. Физика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/433102>

**в) Периодические издания:**

1. Журнал «Вестник Томского государственного педагогического университета» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vestnik.tspu.edu.ru/>
2. Журнал «Проблемы передачи информации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sciencejournals.ru/journal/ppinf/>

**г) Лицензионное программное обеспечение**

1. Семейство программ Microsoft Office Standart Russian ( Включает набор продуктов: Word, Excel, PowerPoint, Publisher, Outlook);
2. Mirapolis Virtual Room;
3. Антиплагиат;
4. КонсультантПлюс
5. Project Expert 7
6. Обеспечено доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде СПбГУП.

**д) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Официальный сайт СПбГУП: <http://www.gup.ru/>
2. Электронно-библиотечная система СПбГУП, <http://library.gup.ru>
3. Система поддержки самостоятельной работы СПбГУП: <http://edu.gup.ru/>
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (версия ПРОФ), установленная в Университете
5. Российское образование <http://www.edu.ru/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудиторный фонд с демонстрационным оборудованием и техническими средствами обучения, учебно-наглядные пособия и методические ресурсы кафедры, фонды Научной библиотеки.

Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

## 1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

## 2. Методические рекомендации по подготовке к подгрупповым (лабораторным) занятиям

*Лабораторные занятия* — важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное правовое сознание будущих выпускников. На занятиях вырабатываются необходимые каждому бакалавру навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения дисциплины необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;

- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

### 3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**.

Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В курсовой работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче экзамена. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании контрольной работы следует обращать особое внимание на грамотное использование терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к контрольной работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания курсовой работы — пять наименований.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время широко используется методика компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплинам, в результате чего появляется возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их. Эта форма также может выступать как вид контрольной работы.

В качестве контрольной работы широко применяется самостоятельное изучение монографического исследования по конкретной, крайне важной проблеме, требующей глубокого рассмотрения. Этот вид работы предполагает не простое знакомство с определенным монографическим исследованием, а детальное его изучение. Для этого

студенту важно знать некоторые правила работы с первоисточником, которым для него будет являться монография. Следует выяснить фамилию автора, его имя и отчество, ученую степень и звание, а также что побудило его взяться за изучение данной проблемы; обратить внимание на основные вопросы монографии и их разрешение автором, уметь раскрывать их в ходе собеседования с преподавателем.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

### **Задания для написания контрольных работ (для заочной формы обучения)**

#### **Написание реферата на выбранную тему**

1. Разделы физики по изучаемым объектам, изучаемым процессам или формам движения и по целям исследования.
2. Волновые и корпускулярные свойства частиц, принцип неопределённости. Потенциальная яма в физике.
3. Ковалентная связь, ионная связь и металлическая связь.
4. Различия зонной структуры проводников, полупроводников и изоляторов. Понятие длины свободного пробега электронов.
5. Виды электрических переходов в полупроводнике, симметричные и несимметричные граница между двумя областями полупроводника.
6. Вентильные свойства p-n-перехода, p-n-переход при отсутствии внешнего напряжения и обратное смещение p-n-перехода.
7. Биполярный транзистор, три схемы включения источника сигнала и нагрузки. Транзисторный ключ с общим эмиттером. Многоэмиттерный транзистор.
8. Логические элементы, используемые при построении компьютеров, логические операции, сумматор и полусумматор. Триггер как элемент памяти.
9. Принципы функционирования оперативной памяти, роль регенерации памяти.
10. Принцип действия энергонезависимой памяти FRAM . Классификация запоминающих устройств.
11. Структуры NOR и NAND построения флэш-памяти, многоуровневые устройства флэш-памяти
12. Классификация веществ по магнитным свойствам, свойства ферромагнетиков. Технология перпендикулярной магнитной записи, термомагнитная запись HAMR.
13. Технология жидкокристаллических мониторов (LCD). Электронная бумага (EDP), органические светодиоды.
14. Основные понятия квантовой механики, строение атома. Особенность строения многоэлектронных атомов, квантовые числа.
15. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
16. Термоэлектронная эмиссия, холодная и взрывная эмиссия. Фотоэлектронная эмиссия.
17. Плазма. Виды плазмы. Степень ионизации. Плотность. Квазинейтральность.
18. Магнитная индукция. Магнитные линии. Магнитная проницаемость.
19. Закон магнитного взаимодействия параллельных токов. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное взаимодействие параллельных и антипараллельных токов.
20. Эффект Холла. Генератор Холла. Датчик Холла.

#### **Принципы выбора темы работы**

Распределение проводится преподавателем

**4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Оценочные и методические материалы** включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
1.	Физика как наука.	ОПК-1	ОПК-1.1- знать: основные законы и модели электричества; основные законы и модели магнетизма; основные законы и модели квантовой физики.	Опрос
2.	Физические основы электропроводности металлов и полупроводников	ОПК-1	ОПК-1.1 - знать: основные законы и модели электричества. ОПК-1.2 - уметь: применять методы решения задач анализа и расчёта характеристик полупроводниковых системах. ОПК-1.3 - владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	Проверка контрольных, общих и индивидуальных заданий, устный опрос
3.	Элементы физики полупроводников. Полупроводниковые диоды.	ОПК-1	ОПК-1.1 - знать: основные законы и модели магнетизма; ОПК-1.2 - уметь: применять методы решения задач анализа и расчёта характеристик полупроводниковых системах; применять методы анализа и расчёта электрических и магнитных полей; ОПК-1.3 - владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа	Проверка контрольных, общих и индивидуальных заданий, устный опрос

			для решения естественнонаучных задач.	
4	Элементная база современных ЭВМ		ОПК-1.1 - знать: основные законы и модели электричества; основные законы и модели магнетизма; ОПК-1.2 - уметь: использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; ОПК-1.3 - владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	
5	Квантовая механика и строение атома	ОПК-1	ОПК-1.1 - знать: основные законы и модели квантовой физики; ОПК-1.2 - уметь: применять методы анализа квантовых систем; использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; ОПК-1.3 - владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	Проверка контрольных, общих и индивидуальных заданий, устный опрос
6	Основные законы геометрической оптики.	ОПК -1	ОПК-1.1 - знать: основные законы и модели электричества; основные законы и модели магнетизма; основные законы и модели квантовой физики; ОПК-1.2 - уметь: использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; ОПК-1.3 - владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	Проверка контрольных, общих и индивидуальных заданий, устный опрос
7	Электромагнитное взаимодействие.	ОПК-1	ОПК-1.1- знать: основные законы и модели электричества; основные законы и модели магнетизма; ОПК-1.2 - уметь: использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; ОПК-1.3 владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.	Проверка контрольных, общих и индивидуальных заданий, устный опрос



<b>Результат достижения планируемых результатов изучения дисциплины</b>	Экзамен
---	---------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

### Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

### Критерии оценивания (экзамен)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Отлично	Студент не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (классическая литература, учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой, приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы, свободно справляется с задачами и практическими заданиями; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно выстраивает свой ответ.
Хорошо	Студент твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает незначительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Удовлетворительно	Студент усвоил только основной программный материал, но не знает его отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает

	затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки, не владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает значительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.

### **3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков**

#### **ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

##### **Примеры оформления:**

#### **Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)**

##### **1. Тема №1 Элементы физики полупроводников**

##### **Элементы физики полупроводников. Тема докладов**

1. Электронная проводимость и дырочная проводимость. Граница между двумя областями полупроводника.
2. Вентильные свойства p-n-перехода. Вольт-амперная характеристика p-n-перехода.
3. Виды пробоев p-n-перехода. Лавинный пробой. Тепловой пробой.

Литература: 1,3,4,6,10

краткое сообщение решение задач

Элементная база современных ЭВМ Тема докладов

1. Логические элементы на комплементарных ключах. Сумматор и полусумматор. Триггер как элемент памяти.

Литература: 3,4 краткое сообщение решение задач

##### **2. Тема №2 Квантовая механика и строение атома**

Квантовая механика и строение атома.

Тема докладов

1. Особенность строения электронной оболочки многоэлектронных атомов. Максимальное число электронов в оболочке.
2. Последовательность орбиталей и правила их заполнения. Распределение электронов по подуровням. Завершенные конфигурации.

Литература: 2,5,7 Доклады,

Квантовая механика и строение атома. Тема докладов

1. Особенность строения электронной оболочки многоэлектронных атомов. Максимальное число электронов в оболочке.
2. Последовательность орбиталей и правила их заполнения. Распределение электронов по подуровням. Завершенные конфигурации.

Литература: 2,5,7 Доклады,

##### **Тема №3 Основные законы геометрической оптики.**

Тема докладов

1. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
2. Волоконные световоды. Распространение света в волоконном световоде.

Литература: 1,3,8 Доклады,  
круглый стол  
решение задач

#### **Тема №4 Электромагнитное взаимодействие.**

Тема докладов

1. Взаимодействие электрических токов. Модуль магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
2. Магнитное взаимодействие параллельных и антипараллельных токов. Эффект Холла.

Литература: 4,5,6,7,11 Конференция, диспут  
Решение задач

### **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

#### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Разделы физики по изучаемым объектам, изучаемым процессам или формам движения и по целям исследования.
2. Назначение понятия материальной точки, абсолютно твердое тело и сплошная среда.
3. Волновые и корпускулярные свойства частиц, принцип неопределённости. Потенциальная яма в физике.
4. Ковалентная связь, ионная связь и металлическая связь.
5. Различия зонной структуры проводников, полупроводников и изоляторов. Понятие длины свободного пробега электронов.
6. Виды электрических переходов в полупроводнике, симметричные и несимметричные граница между двумя областями полупроводника.
7. Вентильные свойства р-п-перехода, р-п-переход при отсутствии внешнего напряжения и обратное смещение р-п-перехода.
8. Виды пробоев р-п-перехода – лавинный, тепловой и поверхностный пробой.
9. Биполярный транзистор, три схемы включения источника сигнала и нагрузки. Транзисторный ключ с общим эмиттером. Многоэмиттерный транзистор.
10. Два основных класса полевых транзисторов.
11. Логические элементы, используемые при построении компьютеров, логические операции, сумматор и полусумматор. Триггер как элемент памяти.
12. Архитектура фон Неймана, принципы фон Неймана.
13. Принципы функционирования оперативной памяти, роль регенерации памяти.
14. Принцип действия энергонезависимой памяти FRAM . Классификация запоминающих устройств.
15. Структуры NOR и NAND построения флэш-памяти, многоуровневые устройства флэш-памяти
16. Классификация веществ по магнитным свойствам, свойства ферромагнетиков. Технология перпендикулярной магнитной записи, термомагнитная запись HAMR.
17. Электронно-лучевая трубка, устройство чёрно-белого и цветного кинескопов.
18. Технология жидкокристаллических мониторов (LCD). Электронная бумага (EDP), органические светодиоды.
19. Основные понятия квантовой механики, строение атома. Особенность строения многоэлектронных атомов, квантовые числа.
20. Принципы построения электронных оболочек атомов. Понятие оболочки, максимальное число электронов в оболочке

21. Последовательность заполнения состояний с одинаковыми квантовыми числами
22. Орбитальный магнитный момент электрона, спин электрона. Ферромагнетики и их свойства, природа ферромагнетизма.
23. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
24. Природа электрического тока в металлах.
25. Термоэлектронная эмиссия, холодная и взрывная эмиссия. Фотоэлектронная эмиссия.
26. Несамостоятельный газовый разряд. Образование лавины. Вольтамперная характеристика самостоятельного газового разряда.
27. Плазма. Виды плазмы. Степень ионизации. Плотность. Квазинейтральность.
28. Магнитная индукция. Магнитные линии. Магнитная проницаемость.
29. Закон магнитного взаимодействия параллельных токов. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное взаимодействие параллельных и антипараллельных токов.
30. Эффект Холла. Генератор Холла. Датчик Холла.
31. Явление самоиндукции. Колебательный контур. Гармонические колебания в колебательном контуре.
32. Резонанс. Затухающие колебания. Диполь. Излучение диполя.

## ГЛОССАРИЙ

**Электрическим током** называют любое упорядоченное (направленное) движение электрических зарядов.

**Сила тока  $I$**  – это скалярная физическая величина, определяемая электрическим зарядом, проходящим через поперечное сечение проводника в единицу времени:  $dq I = dt$ . Ток, сила и направление которого не изменяются со временем, называется постоянным.

Физическая величина, определяемая силой тока, проходящего через единицу площади поперечного сечения проводника, перпендикулярного направлению тока, называется плотностью тока.

**Силы неэлектростатического** происхождения, действующие на заряды со стороны источников тока, называются сторонними. Физическая величина, определяемая работой, совершаемой сторонними силами при перемещении единичного положительного заряд, называется электродвижущей силой  $\mathcal{E}$ , действующей в цепи.

**Напряжением  $U$**  на участке цепи 1–2 называется физическая величина, определяемая работой, совершаемой суммарным полем электростатических и сторонних сил при перемещении единичного положительного заряда на данном участке цепи. Закон Ома для участка цепи: сила тока  $I$ , текущего по однородному металлическому проводнику, пропорциональна напряжению  $U$  на концах проводника:  $U I = R$ .

**Сила тока в проводнике** прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

**Закон Джоуля-Ленца:**  $2 \ 2 \ U \ dQ = IUdt = I Rdt = dt R$ . Закон Ома для неоднородного участка цепи:  $1 \ 2 + 12 \ \mathcal{E} I = R \ \phi - \phi$ . 16

**Первое правило Кирхгофа:** алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю:  $0 \ k \ k \ \sum I =$ .

**Второе правило Кирхгофа:** в любом замкнутом контуре, произвольно выбранном в разветвлённой электрической цепи, алгебраическая сумма произведений сил токов  $i I$  на сопротивления  $R_i$  соответствующих участков этого контура равна алгебраической сумме ЭДС  $k \ \mathcal{E}$ , встречающихся в этом контуре:  $ii \ k \ i \ k \ \sum IR = \sum \mathcal{E}$ .

**Магнетизм Магнитный момент** рамки с током:  $m \ r = IS \ n \ GG$ . Вращающий момент сил, действующий на рамку с током:  $\sin M = r \ Vm \ \alpha$ .

**Магнитная индукция  $B$**  в данной точке однородного магнитного поля определяется максимальным вращающим моментом  $M_{\max}$ , действующим на рамку с магнитным моментом  $m \ r$ , равным единице, когда нормаль к рамке  $n \ G$  перпендикулярна направлению поля.

- **Закон Био-Савара** Лапласа:  $0 \ 2 \ \sin 4\pi \ \mu \ \mu \ Idl \ \alpha \ dB = r$ . Сила Ампера  $dF \ G$ , с которой магнитное поле действует на элемент проводника  $dl$  с током:  $dF = IBdl \sin \alpha$ . Сила, действующая на электрический заряд  $q$ , движущийся в магнитном поле со скоростью  $v \ G$ , называется силой Лоренца и выражается формулой  $F = qvB \sin \alpha$ .

**Закон полного тока:** циркуляция вектора  $B \ G$  по произвольному замкнутому контуру равна произведению магнитной постоянной  $\mu_0$  на алгебраическую сумму токов, охватываемую этим контуром.

**Теорема Гаусса для поля  $B \ G$ :** поток вектора магнитной индукции через любую замкнутую поверхность равен нулю.

**Работа по перемещению проводника** с током в магнитном поле равна произведению силы тока на магнитный поток, пересечённый движущимся проводником. Работа по перемещению замкнутого контура с током в магнитном поле равна произведению силы тока в контуре на изменение магнитного потока, сцеплённого с контуром.

**Электромагнитная индукция** в замкнутом проводящем контуре при изменении потока

магнитной индукции, охватываемого этим контуром, возникает электрический ток, получивший название индукционного.

**Закон электромагнитной индукции Фарадея:** каковы бы ни были причины изменения потока магнитной индукции, охватываемого замкнутым проводящим контуром, возникающая в контуре ЭДС равна:  $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$ . Правило Ленца: индукционный ток в контуре имеет всегда такое направление, что создаваемое им магнитное поле препятствует изменению магнитного потока, вызвавшего этот индукционный ток. Индуктивность контура  $L$  – коэффициент пропорциональности между силой тока в контуре и магнитным потоком через него. Возникновение ЭДС индукции в проводящем контуре при изменении в нём силы тока называется самоиндукцией.

**Энергия магнитного поля контура:**  $W = \frac{1}{2} LI^2$ . Объёмная плотность энергии магнитного поля:  $w = \frac{1}{2} \mu H^2 = \frac{1}{2} \mu_0 \mu_r \frac{I^2}{4\pi r^2}$ .

**Волновая оптика** При наложении двух (или нескольких) когерентных световых волн происходит пространственное перераспределение светового потока, в результате чего в одних местах возникают максимумы, а в других – минимумы интенсивности. Это явление называется интерференцией света. Произведение геометрической длины пути световой длины в данной среде на показатель преломления этой среды называется оптической длиной пути. Разность оптических длин проходимых волнами путей называется оптической разностью хода. 18

**Интерференционные полосы,** возникающие в результате наложения лучей, падающих на плоскопараллельную пластинку под одинаковыми углами, называются полосами равного наклона. Интерференционные полосы, возникающие в результате интерференции от мест одинаковой толщины, называются полосами равной толщины. Полосы равной толщины реализуются вблизи поверхности клина.

**Дифракцией** называется огибание волнами препятствий, встречающихся на их пути, или в более широком смысле – любое отклонение распространения волн вблизи препятствий от законов геометрической оптики.

**Принцип Гюйгенса:** каждый элемент поверхности, который достигла в данный момент волна, является поверхностью элементарных волн, огибающая которых будет волновой поверхностью в следующий момент времени.

**Принцип Гюйгенса-Френеля:** световая волна, возбуждаемая каким-либо источником  $S$ , может быть представлена как результат суперпозиции когерентных вторичных волн, «излучаемых» фиктивными источниками.

**Дифракционная решётка** – системы параллельных щелей равной ширины, лежащих в одной плоскости и разделённых равными по ширине непрозрачными промежутками.

**Критерий Рэлея:** изображение двух близлежащих одинаковых точечных источников или двух близлежащих спектральных линий с равными интенсивностями и одинаковыми симметричными контурами разрешимо (разделено для восприятия), если центральный максимум дифракционной картины от одного источника (линии) совпадает с первым минимумом дифракционной картины от другого.

**Световой вектор** – это вектор напряжённости  $E$  электрического поля. Свет со всевозможными равновероятными ориентациями вектора  $E$  называется естественным. Свет, в котором появляется преимущественное (но не исключительное) направление колебаний вектора  $E$ , называется частично поляризованным. Свет, в котором направления колебаний светового вектора  $E$  каким-то образом упорядочены, называется поляризованным. Свет, в котором вектор  $E$  колеблется только в одном направлении, перпендикулярном лучу, называется плоскополяризованным (линейно поляризованным). Плоскость, проходящая через направление колебаний светового вектора  $E$  и направление распространения этой волны, называется плоскостью

поляризации. Устройство, пропускающее колебания только определённого направления, называется поляризатором.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «Физика» является изучение физических явлений и законов физики, границы их применимости, использование физических явлений в практических приложениях информационных технологий; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы манипуляции и единицы их измерения. Дисциплина изучает основы физических процессов, используемых в микроэлектронике.

Форма промежуточной аттестации знаний — **экзамен**.

Методические принципы и приемы построения учебной дисциплины. Ключевым методическим способом подачи учебного материала по дисциплине является лекция.

**Лекционное занятие** — это систематическое, последовательное, устное изложение лектором учебного материала. Занятие «лекция» носит, прежде всего, обзорный характер, охватывая весь круг выносимых на изучение учебных вопросов. При проведении такого типа занятий очень важно живое слово лектора, его педагогическое мастерство как педагога, который дает студентам информационную базу. Лекции являются важной формой передачи преподавателем студентам общетеоретических знаний.

Лекции, как правило, читаются не по всем, а по наиболее сложным темам курса, не дублируют учебники, а содержат новейшие научные данные и примеры, которых может не быть в учебных пособиях. Для лучшего усвоения материала на лекционных занятиях целесообразно предварительно перед лекцией ознакомиться с положениями лекционной темы в конспекте лекций, содержащемся в данном учебно-методическом пособии либо в рекомендуемых учебниках.

**Лабораторные занятия** — другая важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное правовое сознание будущих юристов-практиков. На занятиях вырабатываются необходимые каждому бакалавру навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами политико-правовой действительности, примерами из законодательной либо правоприменительной практики.

Для качественного и эффективного изучения дисциплины необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.



Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;
- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений;
- в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Другим важнейшим методическим приемом в учебном процессе является самостоятельная работа студента.

**Самостоятельная работа** в высшем учебном заведении, является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

В современных условиях дидактическое значение самостоятельной подготовки неизмеримо возрастает, а ее цели состоят в том, чтобы:

- повысить ответственность самих обучаемых за свою профессиональную подготовку, сформировать в себе личностные и профессионально-деловые качества;
- научить студентов самостоятельно приобретать знания, формировать навыки и умения, необходимые для профессиональной деятельности;
- развивать в себе самостоятельность в организации, планировании и выполнении заданий, определяемых учебным планом и указаниями преподавателя.

Достигнуть этих целей в ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины возможно только при хорошей личной организации своего учебного труда, умении использовать все резервы имеющегося времени и подчинить их профессиональной подготовке.

Самостоятельная работа как метод обучения включает:

- изучение и конспектирование обязательной литературы в соответствии с программой дисциплины;
- ознакомление с литературой, рекомендованной в качестве дополнительной;
- изучение и осмысление специальной терминологии и понятий;
- сбор материала и написание контрольных, конкурсных и дипломных работ;
- изучение указанной литературы для подготовки к промежуточному контролю.
- основными компонентами содержания данного вида работы являются:
- творческое изучение учебных пособий и научной литературы;
- умелое конспектирование;

- участие в различных формах учебного процесса, научных конференциях, в работе кружков и т. д.;
- получение консультаций у преподавателя по отдельным проблемам курса;
- получение информации и опыта о работе профессионалов в процессе производственно-учебной практики;
- знакомство с литературой при формировании своей личной библиотеки и др.

Данный комплекс рекомендаций позволяет студентам овладеть многими важными приемами самостоятельной работы и успешно использовать их при подготовке контрольных по дисциплине.

Особую инновационность в методическом плане при преподавании дисциплины представляют ролевые и деловые игры как форма коллективной деятельности педагога и студентов при проведении семинарских занятий.

**Игра** позволяет влиять на профессиональные навыки студентов. Учебно-производственные ситуации относятся к тем методическим средствам, которые позволяют осуществлять взаимосвязь понятийно-категориального уровня правосознания с поведенческим. В результате достигается не только интеллектуальный, но и эмоциональный уровень усвоения правовых понятий и идей.

Учебно-тренировочные ситуации являются специфическим методическим приемом, одним из основных видов проблемно-развивающего обучения, благодаря которому усиливается практический интерес студентов к теоретико-правовым вопросам.

Эффективность применения учебных ситуаций зависит от соблюдения следующих условий: знание студентами теоретического материала и наличие достаточного личного опыта и жизненного опыта вообще.

Вместе с тем, обязательным условием эффективного применения учебно-производственных ситуаций на занятиях по дисциплине является сформированность специальных умений: анализировать литературу и источниковую базу, делать анализ, уяснять процессы, происходящие в реальном мире.

Важными в методическом плане на семинарских занятиях являются проводимые **тестовые опросы** и решение задач, которые содействуют превращению знаний в глубокие убеждения, дают простор для развития творческо-эмоциональной сферы, позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями.

Только сочетая дидактически и органически все методические способы и приемы в их диалектическом единстве и взаимосвязи мы можем добиться должного уяснения учебного материала со стороны студентов.

### Методические рекомендации для преподавателей

Тема занятия	Виды учебных занятий	Способы учебной деятельности	Методы обучения, формы педагогического общения	Средства обучения	Формы контроля
1	2	3	4	5	6
Физика как наука	Лекция	Коллективный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: моно-	Учебное пособие. Учебно-методический	Устный опрос.

			лог/диалог	комплекс	
Физические основы электропроводимости металлов и полупроводников	Лекция, лабораторные занятия	Коллективный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие. Учебно-методический комплекс	Устный опрос.
Элементы физики полупроводников.	Лекция, лабораторные занятия	Коллективный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие. Учебно-методический комплекс	Устный опрос.
Элементная база современных ЭВМ	Лекция, лабораторные занятия	Коллективный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие. Учебно-методический комплекс	Устный опрос.
Квантовая механика и строение атома.	Лекция, лабораторные занятия	Коллективный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие. Учебно-методический комплекс	Устный опрос.
Основные законы геометрической оптики.	Лекция, лабораторные занятия	Коллективный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие. Учебно-методический комплекс	Устный опрос.
Электромагнитное взаимодействие.	Лекция, лабораторные занятия	Коллективный, Индивидуально-групповой	объяснительно-иллюстративный, репродуктивный. Формы: монолог/диалог	Учебное пособие. Учебно-методический комплекс	Устный опрос.

## Тематический план изучения дисциплины «Физика»

Год набора с 2019 форма обучения очная

Наименование разделов и тем	Всего	Трудоемкость по дисциплине				СР	Формируемые компетенции
		контакт т. работа	в т.ч.				
			лекции и	Под гр./л аб. рабо ты	прак т./ сем.		
Физика как наука.	7	2	2			5	ОПК-1
Физические основы электропроводимости металлов и полупроводников	18	8	2	6		10	ОПК-1
Элементы физики полупроводников.	18	8	2	6		10	ОПК-1
Элементная база современных ЭВМ	18	8	2	6		10	ОПК-1
Квантовая механика и строение атома.	18	8	2	6		10	ОПК-1
Основные законы геометрической оптики.	18	8	2	6		10	ОПК-1
Электромагнитное взаимодействие.	20	10	4	6		10	ОПК-1
<b>Экзамен</b>	<b>27</b>	<b>27</b>					
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>79</b>	<b>16</b>	<b>36</b>		<b>65</b>	
<b>Зачетных единиц</b>	<b>4</b>						

## Тематический план изучения дисциплины «Физика»

Год набора с 2020 форма обучения заочная

Наименование разделов и тем	Всего	Трудоемкость по дисциплине				СР	Формируемые компетенции
		контакт т. работа	в т.ч.				
			лекции и	лаб. работы	прак т./ сем. \ИЗ		
Физика как наука.	5	-	-	-		5	ОПК-1
Физические основы электропроводимости металлов и полупроводников	22	2	1	1		20	ОПК-1
Элементы физики полупроводников.	22	2	1	1		20	ОПК-1
Элементная база современных ЭВМ	22	2	1	1		20	ОПК-1
Квантовая механика и строение атома.	21	1		1		20	ОПК-1
Основные законы геометрической оптики.	21	1	-	1		20	ОПК-1
Электромагнитное взаимодействие.	22	2	1	1		20	ОПК-1
<b>Контроль</b>	<b>9</b>	<b>9</b>					
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>125</b>	
<b>Зачетных единиц</b>	<b>4</b>						
<b>Контрольная работа</b>	<b>+</b>						