



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.01 ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ**  
**Направление подготовки магистратуры 03.04.02 Физика**

1.	<p><b>Цель изучения дисциплины</b> Целью дисциплины «Физика полупроводниковых приборов» является: формирование у магистров основных понятий, принципов физики полупроводниковых приборов, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физики полупроводниковых приборов.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> получить представление о полупроводниковых приборах; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.</p>													
2.	<p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО магистратуры</b> Дисциплина «Физика полупроводниковых приборов» входит в пакет дисциплин блока 1, и относится к дисциплинам по выбору цикла Б1.В.ДВ.2</p> <p><b>Связь с предшествующими дисциплинами.</b> Данный курс опирается на такие дисциплины, как высшая математика, общая физика.</p> <p><b>Связь с последующими дисциплинами</b> Основные положения дисциплины должны быть использованы при изучении дисциплин: физика неупорядоченных полупроводников, физика фундаментальных взаимодействий..</p>													
3	<table><tr><td colspan="3"><b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля)</b></td></tr><tr><td><b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b></td><td><b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b></td><td><b>Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции</b></td></tr><tr><td rowspan="5">Разработка и реализация проектов</td><td rowspan="5">УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</td><td>УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;</td></tr><tr><td>УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</td></tr><tr><td>УК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы;</td></tr><tr><td>УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта;</td></tr><tr><td>УК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</td></tr></table>	<b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля)</b>			<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции</b>	Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;	УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;	УК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы;	УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта;	УК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.
<b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля)</b>														
<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции</b>												
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления;												
		УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;												
		УК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы;												
		УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта;												
		УК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.												



	Научно-исследовательские и научно-инновационные работы, документация по грантам, проектов, отчетов и патентов.	ПК-2 Способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции и вести преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	ИДК ПК2.1 Имеет навыки владения необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования; владения методикой планирования и разработки научного эксперимента; проведения научного эксперимента; методами моделирования различных физических ситуаций; владения современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования; владения методами работы в различных операционных системах, с научными базами данных.	
			ИДК ПК2.2 Владеет навыками абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию; навыками делать заключения и выводы; навыками и методами построения физических моделей на основе проведенных исследований и полученной информации.	
			ИДК ПК-2.3 Знает способы организации научных семинаров и конференций, умеет планировать и организовывать научные семинары и конференции.	
4.	<p><b>Содержание дисциплины</b></p> <p><u>Введение.</u> Электронно-дырочный переход. Методы создания электронно-дырочных переходов. Распределение потенциала в области объемного заряда электронно-дырочного перехода. Контакт между полупроводниками с одинаковыми типами электропроводности. Контакт металл-полупроводник. Гетеропереходы. Свойства невыпрямляющих контактов.</p> <p><u>Полупроводниковые диоды.</u> Структура и основные элементы. Вольт-амперные характеристики. Токи обусловленные диффузией носителей заряда. Генерация и рекомбинация носителей в области объемного заряда. Электрический пробой электронно-дырочного перехода. Выпрямительные плоскостные диоды. Селеновые выпрямители. Выпрямительные точечные высокочастотные диоды и импульсные диоды. Плоскостные диоды с выпрямлением на контакте металл-полупроводник. СВЧ – диоды. Кремниевые стабилитроны и стабилитроны. Инвертирование диодов. Лавинно-пролетные диоды. Туннельные диоды. Обращенные диоды. Варикапы. Надежность полупроводниковых диодов.</p> <p><u>Транзисторы.</u> Структура и основные режимы работы. Распределение потоков носителей заряда. Распределение носителей заряда. Статистические параметры. Пробой транзисторов. Статистические характеристики. Работа транзистора на малом переменном сигнале. Малосигнальные параметры. Низкочастотные маломощные транзисторы. Высокочастотные маломощные транзисторы. Надежность транзисторов.</p>			



#### Тиристоры.

Структура и принцип действия. Способы переключения. Конструкция и технология изготовления. Параметры и характеристики.

#### Полевые транзисторы.

Принцип действия и конструкция полевых транзисторов с р-п переходом в качестве затвора. Статистические характеристики полевого транзистора с р-п переходом в качестве затвора. Основные параметры. Расчет выходных статистических характеристик. Эквивалентные схемы. Частотные свойства. Полевые транзисторы с изолированным затвором.

#### Полупроводниковые приборы с использованием объемной неустойчивости.

Принцип действия и технология изготовления генераторов Ганна. Свойства и параметры генератора Ганна. Генераторы с ограничением накопления пространственного заряда.

#### Полупроводниковые приборы, реагирующие на излучение.

Фоторезисторы. Датчики проникающего излучения на основе поликристаллических полупроводников. Фотоэлектрические приборы с воздействием света на электронно-дырочный переход. Корпускулярно преобразовательные приборы.

#### Полупроводниковые излучающие приборы.

Электролюминесцентные порошковые и пленочные излучатели, Светодиоды. Лазеры.

#### **Термисторы**

Принципы действия термисторов с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления. Основные параметры и характеристики термисторов прямого подогрева. Технология изготовления, конструкция и применение термисторов прямого подогрева.

Болометры. Термисторы косвенного подогрева. Позисторы.

#### **Варисторы**

Принципы действия. Технология изготовления и конструкция. Основные параметры, расчет, свойства и применение.

#### Полупроводниковые термоэлектрические приборы.

Принципы действия. Термоэлектрические генераторы. Термоэлектрические холодильники и подогреватели.

#### **Датчики ЭДС Холла**

Принципы действия. Технология изготовления и конструкция. Основные параметры и свойства.

#### Тензочувствительные полупроводниковые приборы.

Полупроводниковые тензорезисторы. Тензодиоды и поликристаллические тензорезисторы

5.

#### **Образовательные технологии**

№п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии
1	Введение	классическое традиционное; лекционное обучение
2	Полупроводниковые диоды.	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные
3	Транзисторы	классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио)
4	Тиристоры	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные
5	Полевые транзисторы	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет**

	6	Полупроводниковые приборы с использованием объемной неустойчивости	классическое традиционное; лекционное обучение, самообучение																								
	7	Полупроводниковые приборы, реагирующие на излучение	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные																								
	8	Полупроводниковые излучающие приборы	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные																								
	9	Термисторы	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные																								
	10	Варисторы	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные																								
	11	Полупроводниковые термоэлектрические приборы	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные																								
	12	Датчики Э.Д.С. Холла	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные																								
	13	Тензочувствительные полупроводниковые приборы	классическое традиционное; лекционное обучение, дистанционные																								
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)																										
	<table><tr><th>Название ресурса</th><th>Ссылка/доступ</th></tr><tr><td>Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»</td><td><a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></td></tr><tr><td>«Образовательный ресурс России»</td><td><a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА</td><td><a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)</td><td><a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></td></tr><tr><td>Русская виртуальная библиотека</td><td><a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></td></tr><tr><td>Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»</td><td><a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm</a></td></tr><tr><td>Научная электронная библиотека «e-Library»</td><td><a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></td></tr><tr><td>Электронно-библиотечная система IPRbooks</td><td><a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></td></tr><tr><td>Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»</td><td><a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a></td></tr><tr><td>Информационно-правовая система «Консультант-плюс»</td><td>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ</td></tr><tr><td>Электронно-библиотечная система «Юрайт»</td><td><a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a></td></tr></table>			Название ресурса	Ссылка/доступ	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>	Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm</a>	Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>	Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>
Название ресурса	Ссылка/доступ																										
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>																										
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>																										
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>																										
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>																										
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>																										
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm</a>																										
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>																										
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>																										
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>																										
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ																										
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>																										
7.	Формы текущего контроля																										
	Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.																										
8	Форма промежуточного контроля - Зачет																										

**Разработчик:** д.ф.-м.н., профессор кафедры «Физика» Магомадов Р.М.