

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА**

**Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки «Технический сервис в АПК»**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения заочная**

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.02 Прикладная физика» являются:

- формирование у студентов знаний фундаментальных законов классической и современной физики и их связи с техническими науками;
- формирование у студентов умения и навыков решения физических проблем для конкретных технологических и практических применений;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и формирование навыков проведения экспериментальных научных исследований.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.02 Прикладная физика» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.02 Прикладная физика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Математика Физика Основы научных исследований
ОПК-6	Метрология, стандартизация и сертификация
ПК-1	Основы научных исследований

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-6	Электрические машины и электропривод Надежность технических систем Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-1	Машины и оборудование в растениеводстве Производственная (преддипломная) практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2 – способностью к использованию основных законов естественно-научных дисциплин	Этап 1 – современные методы и приборы для измерения физико-технических величин.	Этап 1 - применять современные методы и приборы для измерения физико-технических величин и характеристик.	Этап 1 - навыки применения аналоговых и цифровых измерительных приборов.

в профессиональной деятельности	Этап 2- физические принципы действия, характеристики и применение полупроводниковых приборов, в том числе полупроводниковых фотопреобразователей солнечной энергии и энергетических устройств на их основе (солнечные батареи).	Этап 2 - применять полупроводниковые приборы при решении прикладных профессиональных задач, в том числе полупроводниковые фотопреобразователи солнечной энергии.	Этап 2 - навыки применения электронного осциллографа и полупроводниковых приборов, расчёта элементов автономной фотоэлектрической станции.
ОПК- 6 – способностью проводить и оценивать результаты измерений	<p>Этап 1 - современные методы и приборы для измерения физико-технических величин, методы вычисления погрешности измерений.</p> <p>Этап 2 - физические принципы действия, характеристики и применение полупроводниковых приборов и фотопреобразователей солнечной энергии.</p>	<p>Этап 1 - применять современные методы и приборы для измерения электрических и неэлектрических величин; рассчитывать погрешность результатов измерений.</p> <p>Этап 2 - измерять основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов с помощью электроизмерительных приборов и электронного осциллографа ;</p> <p>- измерять основные параметры и характеристики солнечного фотопреобразователя и солнечной батареи;</p> <p>- осуществлять расчёт элементов автономной фотоэлектрической станции для конкретного энергопотребления.</p>	<p>Этап 1 - навыки применения аналоговых и цифровых измерительных приборов.</p> <p>Этап 2 - навыки проведения физико-технических измерений, обработки и оценки результатов измерений, включая расчёт погрешности результатов измерений; навыки применения современных измерительных приборов.</p>
ПК-1 – готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию,	Этап 1 – методы поиска и работы с научно-технической литературой.	Этап 1 – умение конспектировать изучаемую научно-техническую литературу.	Этап 1 – владеть научно-технической терминологией.

отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Этап 2 – методы поиска и работы с научно-технической литературой	Этап 2 – умение найти необходимую научно-техническую информацию, написать научно-технический реферат по тематике исследований; пользоваться информационными ресурсами ЭБС.	Этап 2 – навыки использования электронных библиотечных систем
--	--	--	---

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.02 Прикладная физика» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР), по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3		Семестр № 4	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)						
2	Лабораторные работы (ЛР)	14		8		6	
3	Практические занятия (ПЗ)						
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		36		10		26
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		42		28		14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		14		8		6
11	Промежуточная аттестация	2				2	х
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	х		зачёт	
13	Всего	16	92	8	46	8	46

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	<b>Раздел 1 Измерение физико-технических величин</b>	3		2				x	3	10	2	x	<b>ОПК-2, ОПК-6, ПК-1</b>
1.1	<b>Тема 1</b> Аналоговые электроизмерительные приборы	3		1				x	1		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.2	<b>Тема 2</b> Цифровые мультиметры	3		1				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.3	<b>Тема 3</b> Градуировка термпары	3						x	1	4		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.4	<b>Тема 4</b> Измерение индукции магнитного поля	3						x	1	3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.5	<b>Тема 5</b> Измерение радиоактивного излучения	3						x		3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2	<b>Раздел 2 Элементы рентгенодифракционного анализа</b>	3						x		9		x	<b>ОПК-2, ОПК-6, ПК-1</b>
2.1	<b>Тема 6</b> Структура кристаллов и рентгеновская дифракция	43						x		3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2.2	<b>Тема 7</b> Рентгеновский дифрактометр	3						x		3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2.3	<b>Тема 8</b> Идентификация вещества по данным о межплоскостных расстояниях	3						x		3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3	<b>Раздел 3 Физические основы действия и применение полупроводниковых приборов</b>	3		6				x	7	9	6	x	<b>ОПК-2, ОПК-6, ПК-1</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.1	<b>Тема 9</b> Изучение электронного осциллографа (занятие 1)	3		1				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3.2	<b>Тема 10</b> Изучение электронного осциллографа (занятие 2)	3		1				x	1		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3.3	<b>Тема 11</b> Снятие температурной характеристики терморезистора	3		1				x	1		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3.4	<b>Тема 12</b> Изучение характеристик фоторезистора	3		1				x	1	3	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3.5	<b>Тема 13</b> Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	3		1				x	1		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3.6	<b>Тема 14</b> Полупроводниковые выпрямители переменного тока	3		1				x	1		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3.7	<b>Тема 15</b> Изучение фотодиода	3						x	1	3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3.8	<b>Тема 16</b> Изучение светоизлучающих диодов	3						x	1	3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
4	<b>Контактная работа</b>	3		8				x				x	x
5	<b>Самостоятельная работа</b>	3						x	10	28	8	x	x
6	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	3		8				x	10	28	8	x	x
7	<b>Раздел 4</b> <b>Полупроводниковые фотопреобразователи солнечной энергии</b>	4		6				x	26	14	6	2	<b>ОПК-2, ОПК-6, ПК-1</b>
7.1	<b>Тема 17</b> Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	4		1				x	3	3	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7.2	<b>Тема 18</b>	4		1				x	3		1	x	ОПК-2, ОПК-6,

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи												ПК-1
7.3	<b>Тема 19</b> Влияние на к.п.д. солнечного фотопреобразователя температуры и уровня освещённости	4						x		3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7.4	<b>Тема 20</b> Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя	4						x		3		x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7.5	<b>Тема 21</b> Современные солнечные батареи	4		1				x	5	3	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7.6	<b>Тема 22</b> Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	4		1				x	5	2	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7.7	<b>Тема 23</b> Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты, работа)	4		1				x	5		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7.8	<b>Тема 24</b> Расчёт автономной ФЭС	4		1				x	5		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
8	<b>Контактная работа</b>	4		6				x				2	x
9	<b>Самостоятельная работа</b>	4						x	26	14	6	x	x
10	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	4		6				x	26	14	6	2	x
11	<b>Всего по дисциплине</b>	x		14				x	36	42	14	2	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 Темы лекций (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
3 семестр		
ЛР-1	Аналоговые электроизмерительные приборы и цифровые мультиметры	2
ЛР-2	Изучение электронного осциллографа	2
ЛР-3	Снятие температурной характеристики терморезистора. Изучение характеристик фоторезистора	2
ЛР-4	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода. Полупроводниковые выпрямители переменного тока.	2
4 семестр		
ЛР-5	Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света. Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи.	2
ЛР-6	Современные солнечные батареи. Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции).	2
ЛР-7	Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты, работа). Расчёт автономной ФЭС.	2
Итого по дисциплине		14

### 5.2.3 Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

### 5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание выполняется в виде контрольной работы. Работа выполняется по вариантам. Для выполнения контрольной работы студент должен изучить все разделы дисциплины.

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1	Градуировка термопары	1. Термоэлектрические явления 2. Термопары. Принцип действия, свойства, характеристики и применение.	4
2	Измерение индукции магнитного поля	1. Характеристики магнитного поля (магнитная индукция, напряжённость, магнитный поток). 2. Закон электромагнитной индукции	3
3	Измерение радиоактивного излучения	1. Радиоактивное излучение, его виды и свойства. 2. Закон радиоактивного распада. 3. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	3
4	Структура кристаллов и рентгеновская дифракция	1. Структура кристаллических тел. 2. Дифракция рентгеновских волн.	3
5	Рентгеновский дифрактометр	1. Назначение, устройство и принцип работы рентгеновского дифрактометра	3
6	Идентификация вещества по	1. Методика идентификации поликристаллического	3



	данным о межплоскостных расстояниях	вещества по данным рентгеновской дифракции.	
7	Изучение характеристик фоторезистора	1. Полупроводники и их свойства. 2. Полупроводниковые приборы (фоторезистор и терморезистор), устройство, назначение, характеристики и применение	3
8	Изучение фотодиода	1. Назначение, устройство, характеристики и применение фотодиодов.	3
9	Изучение светоизлучающих диодов	1. Назначение, устройство, характеристики и применение светодиодов.	3
10	Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	1. Природа и характеристики солнечного света. 2. Устройство, принцип действия и характеристики полупроводникового солнечного фотопреобразователя.	3
11	Влияние на к.п.д. солнечного фотопреобразователя температуры и уровня освещённости	1. Основные параметры и характеристики солнечного фотопреобразователя. 2. Влияние на к.п.д. солнечного фотопреобразователя температуры и уровня освещённости	3
12	Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя	1. Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя. 2. Методика измерения спектральной чувствительности фотопреобразователя.	3
13	Современные солнечные батареи	1. Конструкция, принцип действия и характеристики солнечных батарей наземного применения. 2. Особенности эксплуатации кремниевых солнечных батарей наземного применения.	3
14	Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	1. Сетевые солнечные фотоэлектростанции 2. Автономные фотоэлектростанции	2
Итого по дисциплине			42

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 343 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=705](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=705)

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 252 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=707](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707)

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 369 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=708](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708)

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: учебное пособие для студентов вузов [Электронный ресурс ЭБС «Лань»] . – 9-е издание, стер.- Санкт-Петербург: издательство «Лань», 2009.- 480 с.

2. Каррыев А.Н., Хайбуллин Р.Р. Лабораторный практикум по рентгенофазовому анализу: учебное пособие. – Оренбург: издательский центр ОГАУ, 2011.- 88 с.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические указания по выполнению лабораторных работ.

#### 6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий

#### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

#### 6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»

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

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Аналоговые электроизмерительные приборы и цифровые мультиметры	Лаборатория прикладной физики	Аналоговые измерительные приборы, цифровые мультиметры и набор по электродинамике	
ЛР-2	Изучение электронного осциллографа	Лаборатория прикладной физики	1. Электронно-лучевая трубка 2. Осциллограф 3. Источник постоянного напряжения 4. Генератор звуковой	
ЛР-3	Снятие температурной характеристики терморезистора. Изучение характеристик Фоторезистора.	Лаборатория прикладной физики	1. Комплект лабораторный «Снятие температурной характеристики терморезистора», 2. Комплект лабораторный «Изучение характеристик фоторезистора»	
ЛР-4	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода. Полупроводниковые выпрямители переменного тока.	Лаборатория прикладной физики	1. Стенд лабораторный «Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода» 2. Набор лабораторный по электродинамике 3. Осциллограф	Презентация «Ток в полупроводниках»
ЛР-5	Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света. Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи.	Лаборатория прикладной физики	1. Комплект «Солнечная батарея» 2. Осветитель 3. Мультиметры 4. Магазин сопротивлений	
ЛР-6	Современные солнечные батареи.	Лаборатория прикладной	1. Мультимедиапро-ектор 2. Ноутбук	

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
	Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	физики	3. Солнечный модуль	
ЛР-7	Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты, работа). Расчёт автономной ФЭС.	Лаборатория прикладной физики	1. Стенд учебный «Автономная ФЭС» 2. Мультимедиапроектор 3. Ноутбук	

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория прикладной физики), укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения, набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук), Аналоговые измерительные приборы и набор по электродинамике, Цифровые мультиметры, Комплекты лабораторные: «Градуировка термпары», для измерения индукции магнитного поля, «Изучение характеристик фоторезистора», «Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода», «Снятие температурной характеристики термистора», набор лабораторный по электродинамике, «Изучение характеристик фотодиода». Стенд учебный «Автономная ФЭС», индикатор радиоактивности, прибор школьный для наблюдения следов  $\alpha$  – частиц, мультимедиапроектор, ноутбук, рентгеновский минидифрактометр, электронно-лучевая трубка, электронный осциллограф, источник постоянного напряжения, генератор звуковой осциллограф, источник питания, комплект «солнечная батарея» осветитель, солнечная батарея, магазин сопротивлений, солнечный ФЭП, спектрофотометр.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172.

Разработал: \_\_\_\_\_

А.Н. Каррыев