

**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 «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

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	Основы научных исследований
ОПК-6	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-1	Основы научных исследований

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Автоматическая защита электрических двигателей Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-6	Метрология, стандартизация и сертификация Электрические измерения Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-1	Гидравлика Моделирование систем электрификации автоматизации 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 - способность к использованию основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Этап 1 - современные методы и приборы для измерения физико-технических величин.</p> <p>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).</p>	<p>Этап 1 - применять современные методы и приборы для измерения физико-технических величин и характеристик.</p> <p>Этап 2 - применять полупроводниковые приборы при решении прикладных профессиональных задач, в том числе полупроводниковые фотопреобразователи солнечной энергии.</p>	<p>Этап 1 - навыки применения аналоговых и цифровых измерительных приборов.</p> <p>Этап 2 - навыки применения электронного осциллографа и полупроводниковых приборов, расчёта элементов автономной фотоэлектрической станции.</p>
ОПК-6 - способность проводить и оценивать результаты измерений	<p>Этап 1 - современные методы и приборы для измерения физико-технических величин, методы вычисления погрешности измерений.</p>	<p>Этап 1 - применять современные методы и приборы для измерения электрических и неэлектрических величин; рассчитывать погрешность результатов измерений.</p>	<p>Этап 1 - навыки применения аналоговых и цифровых измерительных приборов.</p>

	<p>Этап 2 - физические принципы действия, характеристики и применение полупроводниковых приборов и фотопреобразователей солнечной энергии.</p>	<p>Этап 2 - измерять основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов с помощью электроизмерительных приборов и электронного осциллографа ; - измерять основные параметры и характеристики солнечного фотопреобразователя и солнечной батареи; - осуществлять расчёт элементов автономной фотоэлектрической станции для конкретного энергопотребления.</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>
<p>ПК-1 – готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований</p>	<p>Этап 1 – методы поиска и работы с научно-технической литературой.</p> <p>Этап 2 – методы поиска и работы с научно-технической литературой</p>	<p>Этап 1 – умение конспектировать изучаемую научно-техническую литературу.</p> <p>Этап 2 – умение найти необходимую научно-техническую информацию, написать научно-технический реферат по тематике исследований; пользоваться информационными ресурсами ЭБС.</p>	<p>Этап 1 – владеть научно-технической терминологией.</p> <p>Этап 2 – навыки использования электронных библиотечных систем</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.02 Прикладная физика» составляет 3 ЗЕ (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 № 2		Семестр № 3		Семестр № 4	
				КР	СР	КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лекции (Л)								
2	Лабораторные работы (ЛР)	48		16		16		16	
3	Практические занятия (ПЗ)								
4	Семинары(С)								
5	Курсовое проектирование (КП)								
6	Рефераты (Р)								
7	Эссе (Э)								
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		6				3		3
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		18		8		5		5
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		8		8		8
11	Промежуточная аттестация	6	6	2	2	2	2	2	2
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачёт		зачёт		зачёт	
13	Всего	54	54	18	18	18	18	18	18

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	Раздел 1 Измерение физико-технических величин	2		10				x		5	5	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.1	Тема 1 Аналоговые электроизмерительные приборы	2		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.2	Тема 2 Цифровые мультиметры	2		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.3	Тема 3 Градуировка термопары	2		2				x		2	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.4	Тема 4 Измерение индукции магнитного поля	2		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.5	Тема 5 Измерение радиоактивного излучения	2		2				x		3	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2	Раздел 2 Элементы рентгенодифракционного анализа	2		6				x		3	3	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1

№ 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
2.1	Тема 6 Структура кристаллов и рентгеновская дифракция	2		2				x		3	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2.2	Тема 7 Рентгеновский дифрактометр	2		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2.3	Тема 8 Идентификация вещества по данным о межплоскостных расстояниях	2		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3	Контактная работа	2		16				x				2	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
4	Самостоятельная работа	2						x		8	8	2	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
5	Объем дисциплины в семестре	2	x	16				x		8	8	4	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6	Раздел 3 Физические основы действия и применение полупроводниковых приборов	3		16				x	3	5	8	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.1	Тема 9 Изучение электронного осциллографа (занятие 1)	3		2				x		1	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.2	Тема 10 Изучение электронного осциллографа (занятие 2)	3		2				x	0,5		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1

№ 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
6.3	Тема 11 Снятие температурной характеристики терморезистора	3		2				x	0,5	2	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.4	Тема 12 Изучение характеристик фоторезистора	3		2				x	0,5		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.5	Тема 13 Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	3		2				x	0,5		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.6	Тема 14 Полупроводниковые выпрямители переменного тока	3		2				x	0,5	2	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.7	Тема 15 Изучение фотодиода	3		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.8	Тема 16 Изучение светоизлучающих диодов	3		2				x	0,5		1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7	Контактная работа	3		16				x				2	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
8	Самостоятельная работа	3						x	3	5	8	2	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
9	Объём дисциплины в семестре	3		16				x	3	5	8	4	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1

№ 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
10	Раздел 4 Полупроводниковые фотопреобразователи солнечной энергии	4		16				x	3	5	8	4	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.1	Тема 17 Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	4		2				x		1	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.2	Тема 18 Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи	4		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.3	Тема 19 Влияние на к.п.д. солнечного фотопреобразователя температуры и уровня освещённости	4		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.4	Тема 20 Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя	4		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.5	Тема 21 Современные солнечные батареи	4		2				x		2	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.6	Тема 22 Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	4		2				x		2	1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.7	Тема 23 Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты,	4		2				x			1	x	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1

№ 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
	работа)												
10.8	Тема 24 Расчёт автономной ФЭС	4		2				х	3		1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
11	Контактная работа	4		16				х				2	х
12	Самостоятельная работа	4						х	3	5	8	2	х
13	Объем дисциплины в семестре	4		16				х	3	5	8	4	х
14	Всего по дисциплине	х		48				х	6	18	24	12	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций - не предусмотрены учебным планом

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
2 семестр		
ЛР-1	Аналоговые электроизмерительные приборы	2
ЛР-2	Цифровые мультиметры	2
ЛР-3	Градуировка термомпары (интерактивная форма)	2
ЛР-4	Измерение индукции магнитного поля	2
ЛР-5	Измерение радиоактивного излучения	2
ЛР-6	Структура кристаллов и рентгеновская дифракция	2
ЛР-7	Рентгеновский дифрактометр	2
ЛР-8	Идентификация вещества по данным о межплоскостных расстояниях	2
3 семестр		
ЛР-9	Изучение электронного осциллографа (занятие 1)	2
ЛР-10	Изучение электронного осциллографа (занятие 2)	2
ЛР-11	Снятие температурной характеристики терморезистора	2
ЛР-12	Изучение характеристик фоторезистора	2
ЛР-13	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	2
ЛР-14	Полупроводниковые выпрямители переменного тока	2
ЛР-15	Изучение фотодиода	2
ЛР-16	Изучение светоизлучающих диодов	2
4 семестр		
ЛР-17	Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	2
ЛР-18	Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи	2
ЛР-19	Влияние на к.п.д. солнечной батареи температуры и уровня освещённости (интерактивная форма)	2
ЛР-20	Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя	2
ЛР-21	Современные солнечные батареи	2
ЛР-22	Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	2
ЛР-23	Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты, работа)	2
ЛР-24	Расчёт автономной ФЭС	2
Итого по дисциплине		48

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 учебным планом

5.2.7 - Темы эссе - не предусмотрены учебным планом

5.2.8 - Темы индивидуальных домашних заданий в форме РПП

1. Физические основы действия полупроводниковых приборов.
2. Расчёт автономной ФЭС

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Градуировка термопары	1. Термоэлектрические явления. 2. Термопары, свойства и применение. 3. Термоэлектрические батареи.	2
2	Измерение радиоактивного излучения	1. Радиоактивное излучение, его виды и свойства. 2. Закон радиоактивного распада. 3. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	3
3	Структура кристаллов и рентгеновская дифракция	1. Структура кристаллических тел. 2. Дифракция рентгеновских волн.	3
4	Изучение электронного осциллографа	1. Термоэлектронная эмиссия, законы и применение. 2. Электронно-лучевая трубка (назначение, конструкция и применение)	1
5	Измерение температурной характеристики терморезистора	1. Полупроводники и их свойства. 2. Полупроводниковые приборы. (терморезистор, фоторезистор) и их применение.	2
6	Полупроводниковые выпрямители переменного тока	1. Электронно-дырочный переход, его свойства и вольт-амперная характеристика 2. Полупроводниковые диоды и транзисторы, их характеристики и применение.	2
7	Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	1. Природа и характеристики солнечного света. 2. Устройство и принцип действия полупроводникового солнечного фотопреобразователя.	1

8	Современные солнечные батареи	1. Устройство и принцип действия солнечной батареи наземного применения. 2. Основные параметры и характеристики современных кремниевых солнечных батарей. 3. Особенности эксплуатации кремниевых солнечных батарей наземного применения.	2
9	Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	1. Сетевые солнечные фотоэлектростанции: устройство, структурная схема, основные компоненты и их назначение. 2. Подвижные и неподвижные опорные системы сетевых фотоэлектростанций. 3. Генерация электроэнергии согласно “зелёный тарифу”.	2
Итого по дисциплине			18

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 432 с. ЭБС «Лань».
2. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2007. — 303 с. ЭБС «Лань».

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника: учебное пособие для вузов – 3-е издание. – Москва:издательство «Высшая школа», 2006 - 288 с.
2. 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.
3. Каррыев А.Н., Хайбуллин Р.Р. Лабораторный практикум по рентгенофазовому анализу: учебное пособие. – Оренбург: издательский центр ОГАУ, 2011.- 88 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

- 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 по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

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

MS Office «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»
JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 23.04.2018 № 2018615030

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.

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

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер работы	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название лабораторного оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Аналоговые электроизмерительные приборы	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика»	
ЛР-2	Цифровые мультиметры	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика» Цифровой измерительный прибор	

ЛР-3	Градуировка термопары	Лаборатория прикладной физики	Термометр жидкостной, Термопара Гальванометр Плитка электрическая малогабаритная	
ЛР-4	Измерение индукции магнитного поля	Лаборатория прикладной физики	Гальванометр	
ЛР-5	Измерение радиоактивного излучения	Лаборатория прикладной физики	Индикатор радиоактивности «Радекс», Таблица «Период. система элементов Менделеева»	
ЛР-6	Структура кристаллов и рентгеновская дифракция	Лаборатория прикладной физики	Мультимедиапроект ор. Ноутбук	MS Office «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»
ЛР-7	Рентгеновский дифрактометр	Лаборатория прикладной физики	Мультимедиапроектор. Рентгеновский минидифрактометр	MS Office «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»
ЛР-8	Идентификация вещества по данным о межплоскостных расстояниях	Лаборатория прикладной физики	Раздаточный материал по теме лабораторной работы	
ЛР-9	Изучение электронного осциллографа (занятие 1)	Лаборатория прикладной физики	Трубка электронно-лучевая, осциллограф	
ЛР-10	Изучение электронного осциллографа (занятие 2)	Лаборатория прикладной физики	Осциллограф, Выпрямитель, Генератор разрядный б/н	
ЛР-11	Снятие температурной характеристики терморезистора	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика» Цифровой измерительный прибор, Термометр жидкостной,	

			Плитка электрическая малогабаритная	
ЛР-12	Изучение характеристик фоторезистора	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика» Цифровой измерительный прибор, Источник питания	
ЛР-13	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика» Источник питания, Реостат ползунковый	MS Office «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»
ЛР-14	Полупроводниковые выпрямители переменного тока	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика» Цифровой измерительный прибор, Источник питания, Реостат ползунковый	
ЛР-15	Изучение характеристик фотодиода	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика» Цифровой измерительный прибор, Источник питания	
ЛР-16	Изучение светоизлучающих диодов	Лаборатория прикладной физики	Набор лаб. «Электродинамика» Цифровой измерительный прибор, Источник питания	
ЛР-17	Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	Лаборатория прикладной физики	Компл. для демонстрации превращений световой энергии, Цифровой измерительный прибор,	
ЛР-18	Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи	Лаборатория прикладной физики	Компл. для демонстрации превращений световой энергии,	

			Магазин сопротивления, Цифровой измерительный прибор,	
ЛР-19	Влияние на к.п.д. солнечного фотопреобразователя температуры и освещённости	Лаборатория прикладной физики	Компл. для демонстрации превращений световой энергии, Цифровой измерительный прибор, Термопара	
ЛР-20	Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя	Лаборатория прикладной физики	Спектрофотометр	
ЛР-21	Современные солнечные батареи	Лаборатория прикладной физики	Компл. для демонстрации превращений световой энергии, Цифровой измерительный прибор,	
ЛР-22	Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	Лаборатория прикладной физики		MS Office «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»
ЛР-23	Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты, работа)	Лаборатория прикладной физики	Мультимедиапроектор Ноутбук	
ЛР-24	Расчёт автономной ФЭС	Лаборатория прикладной физики	Мультимедиапроектор Ноутбук	

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения. Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: лупа бинокулярная, монохроматор, микроскоп БИОЛАН, микроскоп дорожный, микроскоп МИР, микроскоп УМ, набор полупроводниковый НДП, осветитель ОТП, осветитель ФП, осветитель ОИ, прибор для демонстр. вихревых токов, прибор для фотометрии, сетевой фильтр на 6 розеток, ультразвуковая установка, ампервольтметр, гальванометр, набор соединительных проводов (шлейфовых), регулятор напряжения, реостат, тарелки вакуумные, дозиметр, Неттоп, динамометр лабораторный, магнитометр, набор лаборатор. «Тепловые явления», генератор, магазин емкости, милливольтметр, прибор для изучения газовых законов,

машина центробежная, термометр на термосопротивление, Трансформатор Тесла, комплект для демонст. превращ. свет. энергии, компл. лаб. по электродинамике и для изучения полупровод. приборов, полупроводниковый лазер, миллиамперметр лаб.

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 технические средства 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 технические средства обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (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