

**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 «Технические системы в агробизнесе»

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	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	Этап 1 – современные методы и приборы для измерения	Этап 1 - применять современные методы и приборы для измерения физико-	Этап 1 - навыки применения аналоговых и цифровых

естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	физико-технических величин. 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).	технических величин и характеристик. Этап 2 - применять полупроводниковые приборы при решении прикладных профессиональных задач, в том числе полупроводниковые фотопреобразователи солнечной энергии.	измерительных приборов. Этап 2 - навыки применения электронного осциллографа и полупроводниковых приборов, расчёта элементов автономной фотоэлектрической станции.
ОПК- 6 – способностью проводить и оценивать результаты измерений	Этап 1 - современные методы и приборы для измерения физико-технических величин, методы вычисления погрешности измерений. Этап 2 - физические принципы действия, характеристики и применение полупроводниковых приборов и фотопреобразователей солнечной энергии.	Этап 1 - применять современные методы и приборы для измерения электрических и неэлектрических величин; рассчитывать погрешность результатов измерений. 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.	Этап 1 - навыки применения аналоговых и цифровых измерительных приборов. Этап 2 - навыки проведения физико-технических измерений, обработки и оценки результатов измерений, включая расчёт погрешности результатов измерений; навыки применения современных измерительных приборов.
ПК-1 – готовностью изучать и использовать	Этап 1 – методы поиска и работы с научно-технической	Этап 1 – умение конспектировать изучаемую научно-	Этап 1 – владеть научно-технической терминологией.

научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	литературой. Этап 2 – методы поиска и работы с научно-технической литературой	техническую литературу. 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 № 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) в форме РПР		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				х		5	5	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.1	Тема 1 Аналоговые электроизмерительные приборы	2		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.2	Тема 2 Цифровые мультиметры	2		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.3	Тема 3 Градуировка термопары	2		2				х		2	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.4	Тема 4 Измерение индукции магнитного поля	2		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
1.5	Тема 5 Измерение радиоактивного излучения	2		2				х		3	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2	Раздел 2 Элементы рентгенодифракционного анализа	2		6				х		3	3	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2.1	Тема 6 Структура кристаллов и рентгеновская	2		2				х		3	1	х	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
	дифракция												ПК-1
2.2	Тема 7 Рентгеновский дифрактометр	2		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
2.3	Тема 8 Идентификация вещества по данным о межплоскостных расстояниях	2		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
3	Контактная работа	2		16				х				2	х
4	Самостоятельная работа	2						х		8	8	2	х
5	Объем дисциплины в семестре	2	х	16				х		8	8	4	х
6	Раздел 3 Физические основы действия и применение полупроводниковых приборов	3		16				х		8	8	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.1	Тема 9 Изучение электронного осциллографа (занятие 1)	3		2				х		1	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.2	Тема 10 Изучение электронного осциллографа (занятие 2)	3		2				х	0,5		1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.3	Тема 11 Снятие температурной характеристики терморезистора	3		2				х	0,5	2	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.4	Тема 12 Изучение характеристик фоторезистора	3		2				х	0,5		1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.5	Тема 13 Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	3		2				х	0,5		1	х	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
6.6	Тема 14 Полупроводниковые выпрямители переменного тока	3		2				х	0,5	2	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.7	Тема 15 Изучение фотодиода	3		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
6.8	Тема 16 Изучение светоизлучающих диодов	3		2				х	0,5		1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
7	Контактная работа	3		16				х				2	х
8	Самостоятельная работа	3						х	3	5	8	2	х
9	Объём дисциплины в семестре	3		16				х	3	5	8	4	х
10	Раздел 4 Полупроводниковые фотопреобразователи солнечной энергии	4		16				х		8	8	4	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.1	Тема 17 Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	4		2				х		1	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.2	Тема 18 Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи	4		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.3	Тема 19 Влияние на к.п.д. солнечного фотопреобразователя температуры и уровня освещённости	4		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.4	Тема 20 Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя	4		2				х			1	х	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
10.5	Тема 21 Современные солнечные батареи	4		2				х		2	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.6	Тема 22 Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	4		2				х		2	1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
10.7	Тема 23 Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты, работа)	4		2				х			1	х	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
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 лабораторной работы	Объем, академические часы
2 семестр		
ЛР-1	Аналоговые электроизмерительные приборы	2
ЛР-2	Цифровые мультиметры	2
ЛР-3	Градуировка термодпары	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	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)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий в форме РПР

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 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	Снятие 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	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

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. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2038
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. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=349

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 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 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

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	Лаборатория прикладной физики	Аналоговые измерительные приборы и набор по электродинамике	Open Office JoliTest(JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-2	Цифровые мультиметры	Лаборатория прикладной физики	Цифровые мультиметры и набор по электродинамике	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-3	Градуировка термопары	Лаборатория прикладной физики	Комплект лабораторный «Градуировка термопары»	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-4	Измерение индукции магнитного поля	Лаборатория прикладной физики	Комплект лабораторный для измерения индукции магнитного поля	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-5	Измерение радиоактивного излучения	Лаборатория прикладной физики	1. Индикатор радиоактивности. 2. Прибор школьный для наблюдения следов α - частиц.	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-6	Структура кристаллов и рентгеновская дифракция	Лаборатория прикладной физики	1.Мультимедиапроектор. 2. Ноутбук	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-7	Рентгеновский дифрактометр	Лаборатория прикладной физики	1.Мультимедиапроектор. 2.Рентгеновский минидифрактометр	Презентация «Исследование структуры кристаллов»
ЛР-8	Идентификация вещества по данным о межплоскостных расстояниях	Лаборатория прикладной физики	Раздаточный материал по теме лабораторной работы	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-9	Изучение электронного осциллографа (занятие 1)	Лаборатория прикладной физики	1.Электронно-лучевая трубка 2.Электронный осциллограф 3.Источник постоянного напряжения	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-10	Изучение электронного осциллографа (занятие 2)	Лаборатория прикладной физики	1.Электронно-лучевая трубка 2.Электронный осциллограф	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-11	Снятие температурной характеристики терморезистора	Лаборатория прикладной физики	Комплект лабораторный «Снятие температурной характеристики термистора»	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-12	Изучение характеристик фоторезистора	Лаборатория прикладной физики	Комплект лабораторный «Изучение характеристик фоторезистора»	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-13	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	Лаборатория прикладной физики	Стенд лабораторный «Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода»	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-14	Полупроводниковые выпрямители переменного тока	Лаборатория прикладной физики	1.Набор лабораторный по электродинамике 2.Осциллограф	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-15	Изучение характеристик фотодиода	Лаборатория прикладной физики	1.Комплект лабораторный «Изучение характеристик фотодиода» 2.Набор по электродинамике	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-16	Изучение светоизлучающих диодов	Лаборатория прикладной физики	1.Набор по электродинамике 1. Источник питания	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-17	Фотоэлектрический метод преобразования солнечного света	Лаборатория прикладной физики	1. Комплект «Солнечная батарея» 2. Осветитель 3. Мультиметр	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-18	Измерение нагрузочной вольт-амперной характеристики солнечной батареи	Лаборатория прикладной физики	1. Солнечная батарея. 2. Осветитель. 3. Мультиметры. 4. Магазин сопротивлений.	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-19	Влияние на к.п.д. солнечного фотопреобразователя температуры и освещённости	Лаборатория прикладной физики	1. Солнечная батарея. 2. Осветитель 3. Мультиметры 4. Вентилятор	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-20	Спектральная чувствительность солнечного фотопреобразователя	Лаборатория прикладной физики	1. Солнечный ФЭП 2. Спектрофотометр	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-21	Современные солнечные батареи	Лаборатория прикладной физики	1. Мультимедиапроектор 2. Ноутбук 3. Солнечная батарея	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-22	Солнечные фотоэлектрические системы (электростанции)	Лаборатория прикладной физики	1. Мультимедиапроектор 2. Ноутбук 3. Солнечная батарея	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-23	Автономные солнечные ФЭС (устройство, компоненты, работа)	Лаборатория прикладной физики	Стенд учебный «Автономная ФЭС»	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-24	Расчёт автономной ФЭС	Лаборатория прикладной физики	1. Мультимедиапроектор 2. Ноутбук	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

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 термопары», 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 α – 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