

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06 ФИЗИКА

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.Б.06 Физика» являются:

- создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, обеспечивающей будущим бакалаврам возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;
- формирование у студентов общего естественнонаучного мировоззрения и развитие научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.Б.06 Физика» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.Б.06 Физика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Программа среднего (полного) общего образования
ОПК-4	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-3	Программа среднего (полного) общего образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Прикладная физика Теоретическая механика Теоретические основы электротехники Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-4	Гидравлика Теоретическая механика Теплотехника Электроника Прикладная механика Теоретические основы электротехники Электрические машины Электрические измерения Тепломассообмен Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

ПК-3	<p>Электроника Математическая физика</p> <p>Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (электромонтажная практика)</p> <p>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)</p>
------	---

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 естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>1 этап: физическую сущность явлений природы; физические основы работы технических устройств, машин и механизмов</p> <p>2 этап: основные понятия, законы и принципы современной физики; основные физические теории и границы их применимости</p>	<p>1 этап: находить адекватную предложенной задаче физическую модель; использовать символическую запись</p> <p>2 этап: использовать понятия и физические законы для решения практических задач</p>	<p>1 этап: описывать свойства и явления в задаче, используя понятийный аппарат физики</p> <p>2 этап: основные приемы, способы и методы решения физических задач</p>
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<p>1 этап: смысл основных понятий механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена</p> <p>2 этап: основные понятия и законы механики, электротехники, термодинамики и теплообмена</p>	<p>1 этап: анализировать условие задачи, выделять физические величины и формулы для её решения проводить расчеты</p> <p>2 этап: решать задачи с использованием основных законов механики, электротехники, термодинамики и теплообмена</p>	<p>1 этап: планировать решение задачи; выполнять чертежи, рисунки к задаче; переводить величины в СИ</p> <p>2 этап: пользоваться справочной литературой и микрокалькулятором ; выполнять правила действий с приближенными числами.</p>

ПК-3 готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	1 этап: понятие о процессе измерения; виды измерений; погрешности измерений 2 этап: основные способы обработки результатов измерений	1 этап: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты 2 этап: обрабатывать результаты измерений	1 этап: использовать физические приборы и инструменты для измерения физических величин 2 этап: представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул; оценивать границы погрешности измерений
--	--	---	---

3. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.Б.06 Физика» составляет 9 зачетных единиц (324 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	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	16		8		8	
2	Лабораторные работы (ЛР)	16		8		8	
3	Практические занятия (ПЗ)	8		4		4	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)		20		10		10
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		58		29		29
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		169		105		64
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		12		12
11	Промежуточная аттестация	6	7	2	2	4	5
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт		Экзамен	
13	Всего	46	278	22	158	24	120

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 Механика	2	4	4	2			x	14	55	6	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
1.1.	Тема 1 Кинематика и динамика материальной точки	2	2	4	2			x	8	35	6	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
1.2.	Тема 2 Механика твердого тела и сплошных сред	2	2					x	6	20		x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
2.	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	2	4	4	2			x	15	50	6	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
2.1.	Тема 3 Основы молекулярно-кинетической теории	2	2	2	2			x	8	20	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
2.2.	Тема 4 Основы термодинамики и строение вещества	2	2	2				x	7	30	2	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
3.	Контактная работа	2	8	8	4							2	x
4.	Самостоятельная работа	2						10	29	105	12	2	x
5.	Объем дисциплины в семестре	2	8	8	4			10	29	105	12	4	x
6.	Раздел 3 Электричество и магнетизм	3	4	2	2			x	10	24	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
6.1.	Тема 5 Электростатика	3			2			x	3	8	2	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
6.2.	Тема 6 Постоянный электрический ток	3	2	2				x	3	5	2	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
6.3	Тема 7	3	2					x	2	5		x	ОПК-2

	Электромагнетизм												ОПК-4 ПК-3
6.4	Тема 8 Электромагнитные колебания и волны	3						x	2	6		x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
7.	Раздел 4 Волновая оптика	3	2	4				x	10	20	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
7.1.	Тема 9 Интерференция и дифракция света	3	2	2				x	5	8	2	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
7.2.	Тема 10 Поляризация и дисперсия света	3		2				x	5	12	2	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
8.	Раздел 5 Квантовая физика	3	2	2	2			x	9	20	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
8.1.	Тема 11 Квантовые свойства электромагнитного излучения	3						x	4	14		x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
8.2.	Тема 12 Элементы квантовой механики и ядерной физики	3	2	2	2			x	5	6	4	x	ОПК-2 ОПК-4 ПК-3
9.	Контактная работа	3	8	8	4							4	x
10.	Самостоятельная работа	3						10	29	64	12	5	x
11.	Объем дисциплины в семестре	3	8	8	4			10	29	64	12	9	x
12.	Всего по дисциплине	x	16	16	8			20	58	169	24	13	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Динамика	2
Л-2	Механика жидкостей и газов	2
Л-3	Основы молекулярно-кинетической теории	2
Л-4	Основы термодинамики	2
Л-5	Постоянный электрический ток	2
Л-6	Магнитное поле	2
Л-7	Интерференция света	2
Л-8	Ядерная физика	2
Итого по дисциплине		16

5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Определение момента инерции шатуна	2
ЛР-2	Определение вязкости жидкости методом Стокса	2
ЛР-3	Цикл Карно	2
ЛР-4	Определение отношения теплоемкостей газов	2
ЛР-5	Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания	2
ЛР-6	Интерференция и поляризация света	2
ЛР-7	Дифракция света	2
ЛР-8	Внешний фотоэффект	2
Итого по дисциплине		16

5.2.3 Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2
ПЗ-2	Молекулярно-кинетическая теория	2
ПЗ-3	Основные законы электростатики	2
ПЗ-4	Квантовая механика и физика атомного ядра	2
Итого по дисциплине		8

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

1. Закон всемирного тяготения и происхождение солнечной системы.
2. Невесомость и современные технологии.
3. Движение планет. Законы Кеплера.
4. Реактивное движение в природе и технике.
5. Превращение энергии и использование машин.
6. Вечный двигатель первого рода.
7. Движение тел под действием силы тяжести. Космические скорости.
8. Вечный двигатель второго рода.
9. Энтропия и второе начало термодинамики.
10. Тепловые двигатели.
11. Вакуум и вакуумные технологии.
12. Капиллярные явления в природе и технике.
13. Кристаллические твёрдые тела. Их свойства и применение.
14. Сила Кориолиса. Её проявление на Земле.
15. Резонансные явления в технике.
16. Космические рубежи теории относительности.
17. Использование тепла, холода, вакуума и сжатого воздуха в сельскохозяйственном производстве.
18. Способы получения низких температур. Сжижение газов.
19. Принцип возрастания энтропии. Теория тепловой смерти Вселенной.
20. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики. Их свойства и применение.
21. Ферромагнитные вещества, их свойства и применение. Ферриты.
22. Химические источники тока.
23. Озонный защитный слой.
24. Термоэлектронная эмиссия и её применение в технике.
25. Термоэлектрические явления и их применение.
26. Электровакуумные приборы.
27. Электронно–лучевая трубка.
28. Рентгеновское излучение, его свойства и применение.
29. Дифракция рентгеновских лучей и её применение для изучения структуры кристаллических тел.
30. Полупроводниковые преобразователи солнечной энергии. Солнечные батареи.
31. Оптоэлектронные приборы.
32. Современная оптическая связь.
33. Нанотехнологии и наноэлектроника.
34. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
35. Атомная энергетика.
36. Проблемы термоядерного синтеза.
37. Радиоактивные изотопы и их практическое использование.
38. Открытие нейтрона.
39. Методы регистрации радиоактивных излучений и частиц.
40. Элементарные частицы.

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.	<p>Тема 1 Кинематика и динамика материальной точки</p>	<p>Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми характеристиками. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Импульс. Изолированные системы. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Связь между потенциальной энергией и силой. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Условия равновесия механической системы. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперидический процесс. Ангармонический осциллятор. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Экспериментальные основы возникновения релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Предельный характер скорости света в вакууме. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистская масса. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Элементы теории тяготения Эйнштейна. Принцип эквивалентности. Границы применимости классической механики.</p>	35
2.	<p>Тема 2 Механика твердого тела и сплошных сред</p>	<p>Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект и его применение. Основы гидро- и аэростатики. Гидростатическое давление. Давление под искривленной поверхностью. Основы гидро- и аэродинамики. Уравнение неразрывности струи. Закон Бернулли.</p>	20

3	Тема 3 Основы молекулярно-кинетической теории	Статистический и термодинамический методы исследования. Законы распределения молекул. Закон распределения молекул по скоростям (закон Максвелла) и его экспериментальная проверка. Распределение Больцмана. Опытное определение числа Авогадро. Барометрическая формула. Длина свободного пробега молекул.	20
4	Тема 4 Основы термодинамики и строение вещества	Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния системы. Энтропия и термодинамическая вероятность. Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, его анализ. Изотермы реальных газов. Внутренняя энергия реального газа. Особенности структуры и свойств жидкого и твердого состояния вещества. Аморфные твердые тела. Жидкие кристаллы. Дефекты структуры кристаллических тел. Фазовые равновесия и фазовые превращения.	30
5	Тема 5 Электростатика	Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток напряженности. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к вычислению напряженности полей. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Системы заряженных частиц.	8
6	Тема 6 Постоянный электрический ток	Электрический ток. Квазистационарные токи. Ток проводимости. Сила и плотность тока. Разность потенциалов. Электродвижущая сила и напряжение. Сторонние силы. Напряженность поля сторонних сил. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Дифференциальная форма записи законов Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность тока.	5
7	Тема 7 Электромагнетизм	Принцип работы МГД-генератора. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрографы. Скин-эффект в технике. Трансформаторы.	5

8	Тема 8 Электромагнитные колебания и волны	Переменный ток. Излучение диполя. Использование электромагнитных волн для передачи цифровых данных.	6
9	Тема 9 Интерференция и дифракция света	Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их использование. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на отверстиях и экранах. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка и ее применение. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии. Элементы Фурье-оптики. Нормальные моды.	8
10	Тема 10 Поляризация и дисперсия света	Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Вавилова-Черенкова. Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Поляризация при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации и ее применение.	12
11	Тема 11 Квантовые свойства электромагнитного излучения	Корпускулярно-волновой дуализм. Двойственная корпускулярно-волновая природа вещества. Волны де-Бройля. Дифракция электронов и ее применение. Волновые свойства нейтронов, атомов, молекул. Нейтроннография. Принцип неопределенности. Границы применимости понятий классической физики к микрообъектам	14
12	Тема 12 Элементы квантовой механики и ядерной физики	Основные характеристики ядра, протоново-нейтронная структура ядра, прохождение тяжелых частиц, бета-излучения и гамма-излучения через вещество, общая характеристика радиоактивности, ядерные реакции, нейтроны, искусственная радиоактивность, деление ядер, цепная ядерная реакция, управление реакцией деления, понятие о ядерной энергетике, термоядерные реакции	6
Итого по дисциплине			169

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 тт.). Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 468 с. ЭБС «Лань».

3. 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. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. ЭБС «Лань».

2. Кудин, Л.С. Курс общей физики (в вопросах и задачах) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Кудин, Г.Г. Бурдуковская. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. ЭБС «Лань».

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

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по выполнению практических работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по подготовке реферата;
- 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

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 ЛР	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название лабораторного оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Изучение законов равноускоренного движения	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-2	Законы сохранения импульса и энергии при упругом и неупругом ударе	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-3	Определение момента инерции шатуна	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Гири Секундомер «Электроника ЧС 01»	
ЛР-4	Изучение законов свободных колебаний упругодеформируемого тела	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Гири Осциллограф электронный Секундомер «Электроника ЧС 01»	
ЛР-5	Определение вязкости жидкости методом Стокса	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Генератор Гири Секундомер «Электроника ЧС 01»	
ЛР-6	Исследование распределения Максвелла. Определение наиболее вероятной скорости движения молекул азота	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-7	Определение постоянной Больцмана	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Манометр жидкостный демонстрац. Набор грузов по механике	

			Штативы разные Барометр	
ЛР-8	Цикл Карно. Исследование зависимости К.П.Д. идеальной тепловой машины от разности температур нагревателя и холодильника	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-9	Определение отношения теплоемкостей газов	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Гигрометр психометрический ун Манометрический вакуумметр Микроманометр учебный	
ЛР-10	Правила техники безопасности. Электроизмерительные приборы.	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Амперметр лабораторный Вольтметр лабораторный Миллиамперметр лаб. Цифровой измерительный прибор Гальванометр	
ЛР-11	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-12	Определение электроемкости конденсатора	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Выпрямитель Амперметр лабораторный Вольтметр лабораторный Источник питания лабораторный учеб. Реостат Источник питания Конденсатор разборный Набор соединительных проводов (шлейфовых) Цифровой измерительный прибор Гальванометр	
ЛР-13	Последовательное и параллельное соединение проводников	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Амперметр лабораторный Вольтметр лабораторный Источник питания лабораторный учеб.	

			Источник питания Набор соединительных проводов (шлейфовых) Реостат ползунковый Цифровой измерительный прибор	
ЛР-14	Законы Кирхгофа	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-15	Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Выпрямитель Амперметр лабораторный Вольтметр лабораторный Источник питания Набор соединительных проводов (шлейфовых) Реостат ползунковый Цифровой измерительный прибор Реостат	
ЛР-16	Полупроводниковые выпрямители	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Реостат Трансформатор 3-х фазный Набор соединительных проводов (шлейфовых) Набор полупроводниковый НДП	
ЛР-17	Движение заряженной частицы в магнитном поле	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-18	Свободные колебания в RLC контуре	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Реостат Трансформатор 3-х фазный Набор соединительных проводов (шлейфовых) Набор полупроводниковый НДП	
ЛР-19	Снятие петли гистерезиса с помощью осциллографа	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Реостат Трансформатор 3-х	

			фазный Набор соединительных проводов (шлейфовых)	
ЛР-20	Электромагнитные колебания и волны	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-21	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Выпрямитель Набор по интерференции и дифракции света Прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решеток Набор дифракционных решеток	
ЛР-22	Интерференция и поляризация света	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-23	Дифракция света	Компьютерный класс кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-24	Внешний фотоэффект	Компьютерные классы кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-25	Исследование некоторых свойств фотоэлемента с внешним фотоэффектом	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Комплект по фотоэффекту Источник питания Скамья оптическая ФОС	
ЛР-26	Определение постоянной Планка	Учебная лаборатория физики кафедры «Физика и математика»	Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: Выпрямитель Источник питания Скамья оптическая ФОС	
ЛР-27	Итоговое занятие	Компьютерные классы кафедры «Физика и математика»	Персональные компьютеры	

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

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 техническими средствами обучения. Мультимедийный проектор, стационарный экран, персональные компьютеры. Техническое оснащение: проектор, экран, ноутбук. Приборы и принадлежности для выполнения лабораторных работ: весы электронные, генератор ВЧ, колориметр, лабораторный набор «Геометрическая оптика», машина электрофорная, набор по поляризации света, набор по электролизу, поляриметр, прибор для изучения траектории брошенного тела (с лотком дугообраз.), прибор для фотометрии, психрометр, реостат, рефрактометр, скамья Жуковского, трибометр лабораторный, электрометр Брауна, магазин сопротивления, прибор для демонстрации правила Ленца, штангенциркуль, измеритель малого перемещения, набор пружин с различной жесткостью, прибор для сложения цветов спектра, прибор Ленца, выпрямитель ВУП -2, диск вращающийся, конденсор, люксметр, магазин сопротивления, микрометр, микроскоп БИОЛАН б/н, микроскоп, мост постоянного тока, набор полупроводниковый НДП.

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. Техническое оснащение: компьютеры, сервер, тонкие клиенты.

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; 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 текущего контроля и 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(и): _____

П.А. Иванов
Х.С. Кукаев