

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06 Физика

Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки (специализация) Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

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

- изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики;
- 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;
- 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;
- ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

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.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Математика
ОПК-2	Программа среднего (полного) общего образования
ОПК-5	Программа среднего (полного) общего образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1 ОПК-2	Теоретическая механика
ОПК-5	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

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-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	1 этап: представления о физической сущности явлений природы; представления об основных физических теориях 2 этап: основные понятия, законы и принципы современной физики; основные физические теории и границы их применимости; физическая картина мира	1 этап: находить адекватную предложенной задаче физическую модель; использовать символическую запись 2 этап: использовать понятия и физические законы для решения практических задач	1 этап: описывать свойства и явления в задаче, используя понятийный аппарат физики 2 этап: основные приемы, способы и методы решения физических задач
ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	1 этап: смысл основных понятий механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, квантовой и ядерной физики 2 этап: связи между физическими величинами; сущность физических законов; физический принцип работы технических устройств, машин и механизмов	1 этап: анализировать условие задачи, выделять физические величины и формулы для её решения проводить расчеты 2 этап: решать задачи с использованием основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, квантовой и ядерной физики	1 этап: планировать решение задачи; выполнять чертежи, рисунки к задаче; переводить величины в СИ 2 этап: пользоваться справочной литературой и микрокалькулятором; выполнять правила действий с приближенными числами

ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	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
--	---	---	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физика» составляет 13 зачетных единиц (468 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)	72		38		34	
2	Лабораторные работы (ЛР)	52		18		34	
3	Практические занятия (ПЗ)	88		36		52	
4	Семинары(С)			-		-	
5	Курсовое проектирование (КП)			-		-	
6	Рефераты (Р)		10		10		0
7	Эссе (Э)				-		-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		20		20		0
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		50		50		0
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		126		54		72
11	Промежуточная аттестация	6	44	2	24	4	20
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт		Экзамен	
13	Всего	218	250	94	158	124	92

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	20	10	20			x	10	21	30	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
1.1.	Тема 1 Кинематика и динамика материальной точки	2	8	2	8			x	4	8	10	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
1.2.	Тема 2 Механика твердого тела и сплошных сред	2	12	8	12			x	6	16	20	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
2.	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	2	18	8	18			x	10	23	26	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
2.1.	Тема 3 Основы молекулярно-кинетической теории	2	6	6	6			x	0	10	12	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
2.2.	Тема 4 Основы термодинамики и строение вещества	2	12	2	10			x	10	16	12	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
3.	Контактная работа	2	38	18	36			x				4	x
4.	Самостоятельная работа	2						10	20	50	54	24	x
5.	Объем дисциплины в семестре	2	38	18	36			10	20	50	54	28	x
6.	Раздел 3 Электричество и магнетизм	3	16	16	22			x			30	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
6.1.	Тема 5 Электростатика	3	4	4	4			x			6	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
6.2.	Тема 6 Постоянный электрический ток	3	2	4	4			x			6	x	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5

№ 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 7 Электромагнетизм	3	6	4	8			х			10	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
6.4	Тема 8 Электромагнитные колебания и волны	3	4	4	6			х			8	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
7.	Раздел 4 Оптика	3	8	8	12			х			18	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
7.1.	Тема 9 Геометрическая оптика	3	2	2	2			х			4	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
7.2.	Тема 10 Волновая оптика	3	6	6	10			х			14	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
8.	Раздел 5 Квантовая физика	3	10	10	18			х			24	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
8.1.	Тема 11 Квантовые свойства электромагнитного излучения	3	2	2	4			х			6	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
8.2.	Тема 12 Элементы квантовой механики и ядерной физики	3	8	8	14			х			18	х	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5
9.	Контактная работа	3	34	34	52			х				4	х
10.	Самостоятельная работа	3						0	0	0	72	20	х
11.	Объем дисциплины в семестре	3	34	34	52			0	0	0	72	24	х
12.	Всего по дисциплине	х	72	52	88			10	20	50	126	44	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
2 семестр		
Л-1	Введение в физику	2
Л-2	Кинематика	2
Л-3	Динамика	2
Л-4	Законы сохранения	2
Л-5	Динамика вращательного движения	2
Л-6	Механические колебания	2
Л-7	Механические волны	2
Л-8	Тяготение	2
Л-9	Механика жидкостей и газов	2
Л-10	Специальная теория относительности	2
Л-11	Основные законы молекулярно-кинетической теории	2
Л-12	Статистические распределения	2
Л-13	Явления переноса	2
Л-14,15	Основы термодинамики	4
Л-16	Реальные газы	2
Л-17	Строение жидкостей	2
Л-18	Строение кристаллов	2
Л-19	Фазовые превращения	2
Итого		38
3 семестр		
Л-20,21	Электростатика	4
Л-22	Постоянный электрический ток	2
Л-23,24	Магнитное поле	4
Л-25	Электромагнитная индукция	2
Л-26	Электромагнитные колебания	2
Л-27	Электромагнитные волны	2
Л-28	Геометрическая оптика	2
Л-29	Интерференция света	2
Л-30	Дифракция света	2
Л-31	Поляризация и дисперсия света	2
Л-32	Тепловое излучение	2
Л-33	Строение атома	2
Л-34	Квантовая механика	2
Л-35	Ядерная физика	2
Л-36	Элементарные частицы	2
Итого		34
Итого по дисциплине		72

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
2 семестр		

ЛР-1	Изучение законов равноускоренного движения	2
ЛР-2	Законы сохранения импульса и энергии при упругом и неупругом ударе	2
ЛР-3	Определение момента инерции шатуна	2
ЛР-4	Изучение законов свободных колебаний упругодеформированного тела	2
ЛР-5	Определение вязкости жидкости методом Стокса	2
ЛР-6	Исследование распределения Максвелла. Определение наиболее вероятной скорости движения молекул азота	2
ЛР-7	Определение постоянной Больцмана	2
ЛР-8	Цикл Карно. Исследование зависимости К.П.Д. идеальной тепловой машины от разности температур нагревателя и холодильника	2
ЛР-9	Определение отношения теплоемкостей газов	2
Итого		18
3 семестр		
ЛР-10	Движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле	2
ЛР-11	Последовательное и параллельное соединение проводников	2
ЛР-12	Измерение ЭДС источника методом компенсации	2
ЛР-13	Измерения сопротивления с помощью мостика Уитстона	2
ЛР-14	Проверка правил Кирхгофа для разветвленных электрических цепей	2
ЛР-15	Построение графика сопротивления лампы накаливания в зависимости от тока накала	2
ЛР-16	Снятие петли гистерезиса с помощью осциллографа	2
ЛР-17	Электромагнитные волны	2
ЛР-18	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	2
ЛР-19	Оптические приборы. Построение изображений	2
ЛР-20	Интерференция света	2
ЛР-21	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	2
ЛР-22	Дифракция Френеля	2
ЛР-23	Поляризация света	2
ЛР-24	Внешний фотоэффект	2
ЛР-25	Изучение законов фотометрии	2
ЛР-26	Определение постоянной Планка	2
Итого		34
Итого по дисциплине		52

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
2 семестр		
ПЗ-1	Вводное занятие	2
ПЗ-2	Кинематика	2
ПЗ-3	Динамика материальной точки	2
ПЗ-4	Законы сохранения	2
ПЗ-5	Динамика вращательного движения	2
ПЗ-6	Механические колебания	2

ПЗ-7	Механические волны	2
ПЗ-8	Тяготение	2
ПЗ-9	Механика жидкостей и газов	2
ПЗ-10	Элементы специальной теории относительности	2
ПЗ-11	Основы МКТ	2
ПЗ-12	Статистические распределения молекул	2
ПЗ-13	Явления переноса	2
ПЗ-14	Первое начало термодинамики	2
ПЗ-15	Второе начало термодинамики	2
ПЗ-16	Реальные газы	2
ПЗ-17	Строение жидкостей	2
ПЗ-18	Фазовые превращения	2
Итого		36
3 семестр		
ПЗ-19	Электростатическое поле в вакууме	2
ПЗ-20	Электростатическое поле в веществе	2
ПЗ-21	Сила тока. Закон Ома	2
ПЗ-22	Разветвленные электрические цепи. Расчет цепей	2
ПЗ-23,24	Магнитное поле постоянного тока	4
ПЗ-25	Электромагнитная индукция	2
ПЗ-26	Явления самоиндукции и взаимной индукции	2
ПЗ-27	Электромагнитные колебания	2
ПЗ-28	Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла	2
ПЗ-29	Электромагнитные волны	2
ПЗ-30	Геометрическая оптика	2
ПЗ-31	Интерференция света	2
ПЗ-32	Дифракция Френеля	2
ПЗ-33	Дифракция Фраунгофера	2
ПЗ-34	Поляризация света	2
ПЗ-35	Дисперсия света	2
ПЗ-36	Тепловое излучение	2
ПЗ-37	Квантовые свойства света	2
ПЗ-38	Строение атома водорода по Бору	2
ПЗ-39	Квантовая механика	2
ПЗ-40	Волновая функция	2
ПЗ-41	Физика атома	2
ПЗ-42,43	Элементы физики атомного ядра	4
ПЗ-44	Элементы физики элементарных частиц	2
Итого		52
Итого по дисциплине		88

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. Движение планет. Законы Кеплера.
3. Реактивное движение в природе и технике.
4. Превращение энергии и использование машин.
5. Вечный двигатель первого рода.
6. Движение тел под действием силы тяжести. Космические скорости.

7. Вечный двигатель второго рода.
8. Энтропия и второе начало термодинамики.
9. Тепловые двигатели.
10. Вакуум и вакуумные технологии.
11. Капиллярные явления в природе и технике.
12. Кристаллические твёрдые тела. Их свойства и применение.
13. Сила Кориолиса. Её проявление на Земле.
14. Резонансные явления в технике.
15. Невесомость и современные технологии.
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.

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

1. Кинематика поступательного и вращательного движения.
2. Динамика материальной точки и поступательного движения.
3. Законы сохранения в механике
4. Вращательное движение
5. Колебания
6. Законы идеального газа
7. Статистические распределения.
8. Законы термодинамики. Тепловые машины.
9. Реальные газы.
10. Строение жидкостей и твердых тел.

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 1 Кинематика и динамика материальной точки	1. Связь физики с другими науками 2. Силы трения 3. Реактивное движение	8
2.	Тема 2 Механика твердого тела и сплошных сред	1. Гироскопы 2. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний 3. Применение ультра и инфразвука в технике 4. Силы инерции 5. Методы определения вязкости 6. Парадокс близнецов	16
3.	Тема 3 Основы молекулярно-кинетической теории	1. Закон Дальтона 2. Опыт Перрена 3. Методы получения вакуума	10
4.	Тема 4 Основы термодинамики и строение вещества	1. Тепловые насосы 2. Ожижение газов 3. Капиллярные явления в при-	16

		роде 4. Дефекты в кристаллах 5. Тройная точка	
Итого по дисциплине			50

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 356 с. - ЭБС «Лань»

2. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 480 с. - ЭБС «Лань»

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 308 с. - ЭБС «Лань»

2. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 292 с. - ЭБС «Лань»

3. Кудин, Л.С. Курс общей физики (в вопросах и задачах). [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Л.С. Кудин, Г.Г. Бурдуковская. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 320 с. - ЭБС «Лань»

4. Зайдель, А.Н. Ошибки измерений физических величин. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 112 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 выполнению индивидуальных домашних заданий;
- 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. ПО «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»
2. ПО «JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)»

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

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <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». Учебная аудитория для лабораторно-практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 460014, Оренбургская область, город Оренбург, улица Коваленко, дом 4, учебный корпус 3, этаж 2, кабинет 225.		JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Open Office MS Office «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон» Лицензионный договор №297-15-ДТ ДТ от 07 апреля 2015
ЛР-2	Законы сохранения импульса и энергии при упругом и неупругом ударе			
ЛР-3	Определение момента инерции шатуна		штатив с отвесом и горизонтальной осью, секундомер, шатун, крючки с нитями, масштабная линейка.	
ЛР-4	Изучение законов свободных колебаний упругодеформированного тела		кронштейн с пружиной и со шкалой, набор грузов, секундомер	
ЛР-5	Определение вязкости жидкости методом Стокса		прибор Стокса, ареометр, пипетка, исследуемая жидкость (масло)	
ЛР-6	Исследование распределения Максвелла. Определение наиболее вероятной скорости движения молекул азота			
ЛР-7	Определение постоянной Больцмана		стеклянный баллон объемом не менее 20 л., манометр, медицинский шприц, эфир	
ЛР-8	Цикл Карно. Исследо-			

	вание зависимости К.П.Д. идеальной тепловой машины от разности температур нагревателя и холодильника		
ЛР-9	Определение отношения теплоемкостей газов		прибор Клемана-Дезорма, нагнетатель (резиновая груша), манометр
ЛР-10	Движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле		
ЛР-11	Последовательное и параллельное соединение проводников		амперметр, вольтметр, набор сопротивлений, соединительные провода, источник тока (12В)
ЛР-12	Измерение ЭДС источника методом компенсации		Элемент с неизвестной ЭДС, Нормальный элемент, Аккумулятор, Гальванометр, Реохорд, Двухполюсный переключатель, Ключ, Соединительные провода
ЛР-13	Измерения сопротивления с помощью моста Уитстона		Реохорд, Лампы с неизвестными сопротивлениями Магазин сопротивлений Р-33, Источник постоянного тока, Рубильник Гальванометр, двойной ключ.
ЛР-14	Проверка правил Кирхгофа для разветвленных электрических цепей		
ЛР-15	Построение графика сопротивления лампы накаливания в зависимости от тока накала		Электрическая лампочка, Потенциометр, Амперметр, Вольтметр
ЛР-16	Снятие петли гистерезиса с помощью осциллографа		Установка для изучения ферромагнетизма
ЛР-17	Электромагнитные волны		Генератор УКВ, Резонирующий контур и индикатор, Приемный диполь и индикатором, Диполь излучатель, Двухпроводная линия с ин-

			дуктивной Связью, Контактный мостик с индикато- ром (лампочка накалива- ния), Выпрямитель, Соединительные провода	
ЛР-18	Изучение затухающих электромагнитных ко- лебаний		Осциллограф «СИ- 1», Катушка индук- тивности, активное сопротивление ка- тушки, Два конден- сатора, Магазин сопротив- ления, Соеди- нительные провода	
ЛР-19	Оптические приборы. Построение изображе- ний			
ЛР-20	Интерференция и по- ляризация света			
ЛР-21	Определение длины волны света с помо- щью дифракционной решетки		Набор дифракцион- ных решеток, дере- вянная линейка со шкалой, щиток с миллиметровой шка- лой и лампочкой, подсветка	
ЛР-22	Дифракция Френеля			
ЛР-23	Поляризация света		Два круглых поляро- ида, черное стекло и шкала для отсчета углов, кристалл ис- ландского шпата, рамка для сжатия прозрачных матери- алов, кювета с рас- твором сахара.	
ЛР-24	Исследование некото- рых свойств фотоэле- мента с внешним фо- тоэффектом		Оптическая скамья, светофильтры	
ЛР-25	Изучение законов фо- тометрии		Спектроскоп, опти- ческая скамья	
ЛР-26	Определение постоян- ной Планка		Набор светофиль- тров, осветитель, оп- тическая скамья	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

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.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и):



А.Б.Рязанов, Х.С. Кукаев