

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.08 Физика**

**Направление подготовки** 35.03.01 Лесное дело

**Профиль подготовки** «Лесное хозяйство»

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- ознакомление с основными физическими явлениями, их механизмом, закономерностями и практическими приложениями;
- формирование представлений о физической картине мира;
- развитие интересов и способностей на основе передачи знаний и опыта познавательной и творческой деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-12	Программа среднего (полного) общего образования

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Системный анализ и моделирование экосистем Лесная генетика
ПК-12	Тракторы и автомобили с основами технической механики Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве Лесная биотехнология и биотехния

## 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 <i>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	Этап 1: фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира Этап 2: фундаментальные разделы физики, в том числе физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Этап 1: решать физические задачи Этап 2: обрабатывать результаты измерений; обнаруживать зависимость, между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы	Этап 1: основополагающим и физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями Этап 2: смыслом основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними

ПК-12 способностью воспринимать научно-техническую информацию, готовностью изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Этап 1: планирование и выполнение исследований, построение гипотез и физических моделей Этап 2: понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач	Этап 1: использовать физическую информацию, получаемую из разных источников Этап 2: воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах	Этап 1: основными методами научного познания Этап 2: уверенное пользование физической терминологией и символикой
---	--	--	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физика» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа), 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 № 1		Семестр № 2	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	34		14		20	
2	Лабораторные работы (ЛР)	36		14		22	
3	Практические занятия (ПЗ)						
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)		20		10		10
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		35		10		25
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		25		10		15
11	Промежуточная аттестация	8	22	4	10	4	12
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен		экзамен	
13	Всего	78	102	32	40	46	62

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> Механика. Молекулярная физика и термодинамика	1	14	14						10	10	х	<b>ОПК-2</b> <b>ПК-12</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Физические основы механики. Система СИ	1	10	10						5	8	х	ОПК-2 ПК-12
1.2.	<b>Тема 2</b> Молекулярная физика и термодинамика	1	4	4						5	2	х	ОПК-2 ПК-12
2.	<b>Контактная работа</b>	1	14	14								4	х
3.	<b>Самостоятельная работа</b>	1						10				10	х
4.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	1	14	14				10		10	10	14	х
5.	<b>Раздел 2</b> Электричество и электромагнетизм	2	8	10						10	8	х	<b>ОПК-2</b> <b>ПК-12</b>
5.1.	<b>Тема 3</b> Электростатика. Постоянный электрический ток	2	4	6						5	6	х	ОПК-2 ПК-12
5.2.	<b>Тема 4</b> Магнитное поле. Электромагнитная индукция	2	4	4						5	2	х	ОПК-2 ПК-12
6.	<b>Раздел 3</b>	2	8	10						10	5	х	<b>ОПК-2</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Оптика												<b>ПК-12</b>
6.1.	<b>Тема 5</b> Волновая природа света	2	4	8						5	3	х	ОПК-2 ПК-12
6.2.	<b>Тема 6</b> Квантовая природа света	2	4	2						5	2		ОПК-2 ПК-12
7.	<b>Раздел 4</b> Атомная и ядерная физика	2	<b>4</b>	<b>2</b>						<b>5</b>	<b>2</b>	х	<b>ОПК-2</b> <b>ПК-12</b>
7.1.	<b>Тема 7</b> Элементы физики атома и атомного ядра	2	4	2						5	2	х	ОПК-2 ПК-12
8.	<b>Контактная работа</b>	2	20	22								4	х
9.	<b>Самостоятельная работа</b>	2								25	15	12	х
10.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>22</b>				<b>10</b>		<b>25</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>х</b>
	<b>Всего по дисциплине</b>		<b>34</b>	<b>36</b>				<b>10</b>		<b>35</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>х</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2
Л-2	Динамика поступательного движения Механическая работа, энергия, мощность	2
Л-3	Динамика вращательного движения	2
Л-4	Механические колебания и волны	2
Л-5	Элементы механики жидкостей	2
Л-6	Молекулярная физика	2
Л-7	Термодинамика	2
Л-8	Электростатика	2
Л-9	Постоянный электрический ток	2
Л-10	Постоянный электрический ток	2
Л-11	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	2
Л-12	Магнитные свойства вещества. Электромагнитные волны	2
Л-13	Геометрическая оптика	2
Л-14	Волновая оптика	2
Л-15	Волновая оптика	2
Л-16	Квантовая природа излучения	2
Л-17	Элементы физики атома и атомного ядра	2
Итого по дисциплине		<b>34</b>

### 5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Определение момента инерции шатуна	2
ЛР-2	Изучение закона свободных колебаний упруго деформированного тела	2
ЛР-3	Изучение законов равноускоренного движения	2
ЛР-4	Определение ускорения свободного падения тел с помощью математического маятника	2
ЛР-5	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2
ЛР-6	Определение относительной влажности воздуха с помощью психрометра	2
ЛР-7	Цикл Карно	2
ЛР-8	Последовательное и параллельное соединение проводников	2
ЛР-9	Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания	2
ЛР-10	Движение заряженной частицы в электрическом поле	2
ЛР-11	Движение заряженной частицы в магнитном поле	2
ЛР-12	Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре	2
ЛР-13	Определение длины волны света с помощью	2

	дифракционной решетки	
ЛР-14	Поляризация света	2
ЛР-15	Оптические приборы. Построение изображений с помощью линз	2
ЛР-16	Интерференция, поляризация света	2
ЛР-17	Дифракция Френеля	2
ЛР-18	Внешний фотоэффект	2
Итого по дисциплине		<b>36</b>

### **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**

#### **Применение законов механики в сельском хозяйстве**

1. Гравитационное поле как естественная среда для флоры и фауны. Невесомость и перегрузки и их влияние на организм.
2. Деформация твердых тел. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие свойства биологических тканей.
3. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные явления в технике и биологических процессах.
4. Ультразвуковые колебания. Источники ультразвука, его физические свойства. Действие ультразвука на биологические объекты.
5. Инфразвук и его свойства. Действие инфразвука на биологические объекты.
6. Реактивное движение и живая природа.
7. Применение вращающихся тел в сельскохозяйственной технике (центробежные полосы, вращающиеся части молотилок, косилок и т.д.)
8. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Мощности двигателей некоторых тракторов.
9. Уровень интенсивности звука. Бел и децибел. Пороги звукового ощущения у человека. Влияние производственного шума на условия труда рабочего персонала.
10. Распределение давления при течении реальной жидкости по разветвлениям и трубам переменного сечения. Применение законов гидро- и аэродинамики в сельском хозяйстве (аэрация почв, гидравлический таран, пульверизатор).

#### **Применение законов молекулярной физики и термодинамики в сельском хозяйстве**

1. Явление переноса в биологических системах. Диффузионные процессы в клеточных мембранах. Диффузия газа в почве.
2. Действие низких температур на живой организм. Способы получения низких температур.
3. Биофизические методы исследования почв.
4. Капиллярные явления. Формула Борелли – Жюрена. Капиллярные явления в почве и биологических процессах.
5. Влажность и методы её измерения. Понятие о микроклимате и его значение в сельском хозяйстве.
6. Живой организм как открытая биологическая система. Первое начало термодинамики в биологии.
7. Энергетика зеленого растения.
8. Второе начало термодинамики в биологии. КПД живого организма.
9. Холод и высокая температура. Повышение холодостойкости сельскохозяйственных культур.

### **Электричество и магнетизм в сельском хозяйстве**

1. Электростатическое поле и его характеристики. Электрические заряды, возникающие при трении, и борьба с ними (на элеваторах, при перевозке продуктов). Действие магнитных полей на живые организмы.
2. Электричество и жизнь.
3. Загадка шаровой молнии.
4. Физический механизм действия высокочастотных электромагнитных полей (ЭМП) на живые организмы. Чувствительность живых существ к ЭМП различных частот.
5. Использование магнитных полей в сельском хозяйстве (предпосевная обработка зерна, воздействие резонансного электромагнитного поля на всхожесть семян и т. д.).
6. Действие магнитных полей на биологические объекты (переменных и постоянных).
7. Магнитное поле Земли, его циклические изменения и влияние его на скорость роста растений.

### **Квантово-оптические явления на службе в сельском хозяйстве**

1. Полное отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды, волоконная оптика.
2. Основы фотометрии. Видимый свет как один из факторов микроклимата. Фотобиологические реакции.
3. Поглощение света. Спектры поглощения. Закон Бугера – Бера. Методы колориметрии.
4. Инфракрасное излучение. Инфракрасная спектроскопия в агрономии.
5. Ультрафиолетовое излучение (УФ) и его свойства. Биологическое действие УФ.
6. Биофизика фотобиологических процессов.
7. Микроскопы и их применение в биологии (световой, электронный). Разрешающая способность микроскопа.
8. Различные виды люминесценций. Фотолюминесценция твёрдых и жидких тел. Люминесцентный анализ в агрономии.
9. Рентгеновское излучение. Спектр рентгеновского излучения. Биологическое действие рентгеновского излучения.

#### **5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)**

#### **5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)**

#### **5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Физические основы механики. Система СИ	Классификация видов движения; Связь между линейными и угловыми величинами; Средняя скорость и ускорение; Мгновенная скорость и ускорение. Виды сил в природе; Консервативные и диссипативные системы. Потенциальные кривые (яма, барьер). Свободные оси, гироскоп; Скамья Жуковского.  Сложение одинаково направленных гармонических колебаний; Звуковые волны и их характеристики. Использование резонанса в с/х. Трубка Пито; Число Рейнольдса; Метод Пуазейля.	5
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Вывод формулы основного уравнения МКТ; Начертить и объяснить графики изотермического и изобарного процессов в координатах $PV$ , $PT$ , $TV$ Статистический смысл 2 начала термодинамики; Критика теории «тепловой смерти Вселенной»;	5



		Вечный двигатель 2-го рода.	
3.	Электростатика. Постоянный электрический ток	Практическое применение теоремы Остроградского – Гаусса. Напряжённость поля равномерно заряженной бесконечной прямолинейной нити, плоскости. Теорема Ирншоу. Сверхпроводимость. Применение полупроводниковых приборов.	5
4	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Магнитное поле тороида. Электронный микроскоп. Циклотрон. Использование ферромагнитных материалов. Колебательный контур	5
5	Волновая природа света	Интерферометр и его применение. Дифракция Френеля. Временная и пространственная когерентность. Двойное лучепреломление. Поляризация света в турмалине. Рентгеноспектральный анализ.	5
6	Квантовая природа света	Законы фотолуминесценции. Фотоэлементы. Физиологическое действие света. Парниковый эффект. Флуктуации света	5
7	Элементы физики атома и атомного ядра	Изотопы. Цепная реакция. Реакция синтеза (термоядерная реакция). Космические лучи. Элементарные частицы. Энергия звезд.	5
Итого по дисциплине			35

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 тт. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 432 с.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 497 с.
3. 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] : учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 318 с.

### 6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Грабовский Р. И. Курс физики: учебное пособие. 12-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2012. - 608 с. – ЭБС «Лань» .
2. Физика: учебное пособие для студентов не инженерных специальностей аграрного направления. Ч. 1 / составители П.А. Иванов, Н.К. Комарова, Хайруллина А.Б., Алямов И.Д. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2014. – 128 с.
3. Физика: Международная система единиц: учебно-методическое пособие / Иванов П.А., Комарова Н.К. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ.- 2014.-20 с.
4. Физика: учебное пособие для студентов не инженерных специальностей аграрного направления. Ч. 2 / составители П.А. Иванов, Н.К. Комарова. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2014. – 123 с.

### 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;

### 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. ПО «Виртуальный практикум по физике в 2 частях» – 000 «Физикон»
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
3. Open Office

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

1. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система.
2. <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <http://www.all-fizika.com/> - «Вся физика» — познавательный портал.

**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	Определение момента инерции шатуна	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Комплект лабораторный «Физический маятник»	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-2	Изучение закона свободных колебаний упруго деформированного	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Свидетельство о

	тела		пособий. Комплект лабораторный «Пружинный маятник»	государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-3	Изучение законов равноускоренного движения	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-4	Определение ускорения свободного падения тел с помощью математического маятника	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Комплект лабораторный «Математический маятник»	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

ЛР-5	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Прибор Стокса	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-6	Определение относительной влажности воздуха с помощью психрометра	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Психрометр	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-7	Цикл Карно	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для

			пособий	вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-8	Последовательное и параллельное соединение проводников	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях
ЛР-9	Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Установка для изучения зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-10	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-11	Движение заряженной частицы в магнитном поле	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015

ЛР-12	Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-13	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Установка для измерения длины волны света	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-14	Поляризация света	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-15	Оптические приборы. Построение изображений с помощью линз	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-16	Интерференция,		Наборы	ООО Физикон

	поляризация света	Учебная аудитория	демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-17	Дифракция Френеля	Учебная аудитория	Персональные компьютеры	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-18	Внешний фотоэффект	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015
ЛР-19	Опыты Резерфорда	Учебная аудитория	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами

обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело (уровень бакалавриата).

Разработал:

П.А. Иванов