

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.06 Физика**

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами,
- знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

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 является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОК-8	Программа СОШ - Физика
ПК - 22	Программа СОШ - Физика
ПК-23	Программа СОШ - Математика

Таблица 2.2 –Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОК-8	Теплофизика
ПК - 22	Теория горения и взрыва
ПК-23	Теория горения и взрыва

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
ОК-8: способностью работать самостоятельно	Этап 1: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости Этап 2: применение законов в важнейших практических приложениях	Этап 1: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий Этап 2: указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий	Этап 1: использования основных общефизических законов в важнейших практических приложениях Этап 2: использования основных общефизических принципов в важнейших практических приложениях
ПК-22:	Этап 1: основные	Этап 1: записывать	Этап 1: применения

<p>способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>физические величины и физические константы, их определение, смысл, единицы измерения Этап 2: способы измерения основных физических величин и физических констант</p>	<p>уравнения для физических величин в системе СИ Этап 2: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории</p>	<p>основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач Этап 2: правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории</p>
<p>ПК-23: способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</p>	<p>Этап 1: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки Этап 2: назначение и принципы действия важнейших физических приборов</p>	<p>Этап 1: использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных Этап 2: использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем</p>	<p>Этап 1: обработки и интерпретирования результатов эксперимента Этап 2: использования методов физического моделирования в производственной практике</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физика» составляет 10 зачетных единиц (360 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)	72		38		16		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)	54		18		18		18	
3	Практические занятия (ПЗ)	50		18		14		18	
4	Семинары(С)								
5	Курсовое проектирование (КП)								
6	Рефераты (Р)								
7	Эссе (Э)								
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		48		18		9		21
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		41		16		4		21
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		48		18		9		21
11	Промежуточная аттестация	10	37	4	14	2		4	23
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен		зачет		экзамен	
13	Всего	186	174	78	66	50	22	58	86

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	16	8	8			х	10	5	10	х	ОК-8
1.1.	Тема 1 Кинематика	2	4	2	2			х	2		2	х	ОК-8
1.2.	Тема 2 Динамика	2	4	2	2			х	2	5	2	х	ОК-8
1.3.	Тема 3 Законы сохранения	2	2	2	2			х	2		2	х	ОК-8
1.4.	Тема 4 Механика сплошных сред	2	4	2	2			х	2		2	х	ОК-8
1.5.	Тема 5 Релятивистская механика	2	2					х	2		2	х	ОК-8
2.	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	2	12	4	6			х	4	5	4	х	ПК-22
2.1.	Тема 6 Молекулярная физика	2	6	2	2			х	2		2	х	ПК-22
2.2.	Тема 7 Термодинамика	2	6	2	4			х	2	5	2	х	ПК-22
3.	Раздел 3 Колебания и волны, оптика	2	10	6	4			х	4	6	4	х	ПК-23
3.1.	Тема 8 Колебания	2	4	4	2			х	2		2	х	ПК-23
3.2.	Тема 9 Волны	2	6	2	2			х	2	6	2	х	ПК-22 ПК-23
4.	Контактная работа	2	38	18	18			х				4	х
5.	Самостоятельная работа	2							18	16	18	14	х
6.	Объем дисциплины в семестре	2	38	18	18				18	16	18	18	х

№ 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
7.	Раздел 4 Электричество и магнетизм	3	16	18	14			х	9	4	9	х	ОК-8
7.1.	Тема 10 Электростатика	3	4	6	4			х	3		3	х	ОК-8
7.2.	Тема 11 Постоянный электрический ток	3	2	8	2			х	3	4	3	х	ОК-8
7.3.	Тема 12 Электромагнетизм	3	10	4	8			х	3		3	х	ОК-8
8.	Контактная работа	3	16	18	14			х				2	х
9.	Самостоятельная работа	3							9	4	9		х
10.	Объем дисциплины в семестре	3	16	18	14				9	4	9	2	х
11.	Раздел 5 Квантовая физика	4	10	10	10			х	7	7	7	х	ПК-22
11.1.	Тема 13 Квантовая физика	4	10	10	10			х	7	7	7	х	ПК-22
12.	Раздел 6 Ядерная физика	4	4	8	4			х	7	7	7	х	ПК-22
12.1.	Тема 14 Ядерная физика	4	4	8	4			х	7	7	7	х	ПК-22
13.	Раздел 7 Физическая картина мира	4	4		4			х	7	7	7	х	ПК-23
13.1.	Тема 15 Физическая картина мира	4	4		4			х	7	7	7	х	ПК-23
14.	Контактная работа	4	18	18	18			х				4	х
15.	Самостоятельная работа	4							21	21	21	23	х
16.	Объем дисциплины в семестре	4	18	18	18				21	21	21	27	х
17.	Всего по дисциплине	х	72	54	50				48	41	48	47	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение. Кинематика поступательного движения	2
Л-2	Кинематика вращательного движения	2
Л-3	Динамика поступательного движения	2
Л-4	Динамика вращательного движения	2
Л-5	Законы сохранения	2
Л-6	Механика жидкостей и газов	2
Л-7	Деформации	2
Л-8	Релятивистская механика	2
Л-9	Молекулярная физика	2
Л-10	Статистические распределения	2
Л-11	Элементы физической кинетики	2
Л-12	Термодинамика	2
Л-13	Термодинамические процессы	2
Л-14	Термодинамические циклы	2
Л-15	Гармонические колебания	2
Л-16	Затухающие колебания	2
Л-17	Волны	2
Л-18	Интерференция и дифракция волн	2
Л-19	Поляризация и дисперсия волн	2
Л-20	Электростатика	2
Л-21	Электрическое поле в различных средах	2
Л-22	Постоянный электрический ток	2
Л-23	Магнитостатика	2
Л-24	Магнитное поле в веществе	2
Л-25	Электромагнитная индукция	2
Л-26	Уравнения Максвелла	2
Л-27	Электромагнитные колебания	2
Л-28	Квантовые свойства электромагнитного излучения	2
Л-29	Экспериментальные данные о структуре атомов	2
Л-30	Элементы квантовой механики	2
Л-31	Квантово-механическое описание атомов	2
Л-32	Оптические квантовые генераторы	2
Л-33	Элементы квантовой микрофизики	2
Л-34	Элементарные частицы	2
Л-35	Физическая картина мира. Часть 1	2
Л-36	Физическая картина мира. Часть 2	2
Итого по дисциплине		72

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Определение плотности тел правильной геометрической формы	2
ЛР-2	Определение момента инерции шатуна	2

ЛР-3	Определение момента инерции диска	2
ЛР-4	Определение коэффициента вязкости жидкостей методом Стокса	2
ЛР-5	Определение влажности воздуха психрометром	2
ЛР-6	Изучение законов свободных колебаний упруго деформированного тела	2
ЛР-7	Изучение затухающих колебаний	2
ЛР-8	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	2
ЛР-9	Поляризация света	2
ЛР-10	Техника безопасности при работе с электрическими цепями	2
ЛР-11	Правила сборки электрических цепей. Электроизмерительные приборы	2
ЛР-12	Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром	2
ЛР-13	Последовательное и параллельное соединение проводников	2
ЛР-14	Измерение сопротивления с помощью моста Уитстона	2
ЛР-15	Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от температуры	2
ЛР-16	Полупроводниковые выпрямители	2
ЛР-17	Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита	2
ЛР-18	Электромагнитные колебания и волны	2
ЛР-19	Введение	2
ЛР-20	Дифракция электронов	2
ЛР-21	Дифракция электронов на кристаллической решетке	2
ЛР-22	Внешний фотоэффект	2
ЛР-23	Эффект Комптона	2
ЛР-24	Прохождение электромагнитного излучения через вещество	2
ЛР-25	Спектр излучения атомарного водорода	2
ЛР-26	Ядра атомов	2
ЛР-27	Радиоактивность	2
Итого по дисциплине		54

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2
ПЗ-2	Динамика поступательного и вращательного движения	2
ПЗ-3	Законы сохранения	2
ПЗ-4	Механика сплошных сред	2
ПЗ-5	Молекулярная физика	2
ПЗ-6	Термодинамика	2

ПЗ-7	Термодинамические процессы и циклы	2
ПЗ-8	Колебания	2
ПЗ-9	Волны	2
ПЗ-10	Электростатика	2
ПЗ-11	Электрическое поле в различных средах	2
ПЗ-12	Постоянный электрический ток	2
ПЗ-13	Магнитостатика	2
ПЗ-14	Магнитное поле в веществе	2
ПЗ-15	Электромагнитная индукция	2
ПЗ-16	Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания	2
ПЗ-17	Квантовые свойства электромагнитного излучения	2
ПЗ-18	Экспериментальные данные о структуре атомов	2
ПЗ-19	Элементы квантовой механики	2
ПЗ-20	Квантово-механическое описание атомов	2
ПЗ-21	Оптические квантовые генераторы	2
ПЗ-22	Элементы квантовой микрофизики	2
ПЗ-23	Элементарные частицы	2
ПЗ-24	Физическая картина мира. Часть 1	2
ПЗ-25	Физическая картина мира. Часть 2	2
Итого по дисциплине		50

5.2.4 Темы семинарских занятий учебным планом не предусмотрены

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрены

5.2.6 Темы рефератов рабочей программой не предусмотрены

5.2.7 Темы эссе программой не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

1. Динамика поступательного движения.
2. Динамика вращательного движения.
3. Законы сохранения.
4. Движение жидкости.
5. Деформации твердого тела.
6. Распределение Максвелла.
7. Теплопроводность.
8. Диффузия.
9. Внутреннее трение.
10. Уравнение состояния.
11. Первое начало термодинамики.
12. Изопроецессы.
13. Закон Ома
14. Правила Кирхгофа
15. Колебания
16. Волны
17. Квантовые свойства электромагнитного излучения.
18. Тепловое излучение и люминесценция.
19. Спектральные характеристики теплового излучения.
20. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
21. Абсолютно черное тело.

22. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка.
23. Квантовое объяснение законов теплового излучения.
24. Корпускулярно-волновой дуализм света.
25. Состав атомного ядра.
26. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
27. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции.
28. Деление ядер. Синтез ядер.
29. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.
30. Особенности классической и неклассической физики.
31. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики.
32. Основные достижения и проблемы субъядерной физики.
33. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего».
34. Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели.
35. Антропный принцип.
36. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.
37. Физическая картина мира как философская категория.

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Динамика	Закон всемирного тяготения	6
2.	Термодинамика	Теплоемкость	5
3.	Постоянный электрический ток	Электрический ток в газах и жидкостях	11
4.	Волны	Акустика	2
5.	Квантовая физика	Основные типы лазеров и их применение	2
6.	Ядерная физика	Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите	2
7.	Физическая картина мира	Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма	5
Итого по дисциплине			33

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. – 10-е изд., стер. СПб.: Издательство «Лань», 2011. - ЭБС «Лань»

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Грабовский Р. И. Курс физики . – 12-е изд., стер. СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 608 с. - ЭБС «Лань»

2. Гринкруг М. С., Вакулук А. А. Лабораторный практикум по физике. – 1-е изд. СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 480 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 для студентов по самостоятельной работе;
- 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. «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://www.lanbook.com/>
2. <http://elibrary.ru/>

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

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории 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.

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	Определение	Учебная аудитория	Цилиндр,	JoliTest

	плотности тел правильной геометрической формы	для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	штангенциркуль	(JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельств о 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	Определение момента инерции шатуна	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Штатив с отвесом и горизонтальной осью, секундомер, шатун, крючки с нитями, линейка	
ЛР-3	Определение момента инерции диска	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установка для проведения эксперимента, набор грузов, секундомер, штангенциркуль	
ЛР-4	Определение коэффициента вязкости жидкостей методом Стокса	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Прибор Стокса, ареометр, пипетка, исследуемая жидкость (масло)	
ЛР-5	Определение влажности воздуха психрометром	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Психрометр	
ЛР-6	Изучение законов свободных колебаний упруго	Учебная аудитория для проведения занятий	Кронштейн с пружиной и шкалой, набор	

	деформированного тела	семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	грузов, секундомер
ЛР-7	Изучение затухающих колебаний	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Маятник с диском и грузами, шкала, секундомер
ЛР-8	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Дифракционная решетка, линейка, щиток с миллиметровой шкалой и лампочкой, подсветка шкалы
ЛР-9	Поляризация света	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Два круглых поляроида, черное стекло и шкала для отсчета углов, стопа пластин в оправе, кристалл исландского шпата, рамка для сжатия прозрачных материалов, кювета с раствором сахара
ЛР-10	Техника безопасности при работе с электрическими цепями	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Амперметр, вольтметр, реостат
ЛР-11	Правила сборки электрических цепей. Электроизмерительные приборы	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Амперметр, вольтметр, реостат

		групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
ЛР-12	Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Баллистический гальванометр, вольтметр, реостат, двойной переключатель, набор конденсаторов, источник тока, выпрямитель
ЛР-13	Последовательное и параллельное соединение проводников	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Амперметр, вольтметр, набор сопротивлений, соединительные провода, источник тока
ЛР-14	Измерение сопротивления с помощью моста Уитстона	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Реохорд, лампы, магазин сопротивлений, источник постоянного тока, выключатель, гальванометр, двойной ключ
ЛР-15	Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от температуры	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лампы накаливания, потенциометр, амперметр, вольтметр
ЛР-16	Полупроводниковые выпрямители	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	Четыре диода, потенциометр, трансформатор, источник тока, осциллограф

		консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
ЛР-17	Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Магнит, катушка, гальванометр, линейка	
ЛР-18	Электромагнитные колебания и волны	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Генератор УКВ, резонирующий контур и индикатор, приемный диполь с индикатором, диполь- излучатель, двухпроводная линия с индуктивной связью, контактный мостик с индикатором (лампа накаливания), выпрямитель, соединительные провода	
ЛР-19	Введение	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы	
ЛР-20	Дифракция электронов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы	

		аттестации	
ЛР-21	Дифракция электронов на кристаллической решетке	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы
ЛР-22	Внешний фотоэффект	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы
ЛР-23	Эффект Комптона	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы
ЛР-24	Прохождение электромагнитного излучения через вещество	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы
ЛР-25	Спектр излучения атомарного водорода	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы

		для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	программным обеспечением, необходимым для выполнения работы
IP-27	Радиоактивность	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер с программным обеспечением, необходимым для выполнения работы

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа 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).

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 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 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Разработал: _____



А.Е. Рязанов