

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.13 «ФИЗИКА»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализациям

«Строительство магистральных железных дорог», «Тоннели и метрополитены»,

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути», «Мосты»

Форма обучения – очная, заочная

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ФИЗИКА» (Б1.О.13) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 218 с изменениями, утверждёнными приказом Минобрнауки России от 27 февраля 2023г. №208.

Целью изучения дисциплины является овладение обучающимися основными законами физики и методами решения простейших инженерных задач в профессиональной деятельности.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование знаний в области основных законов физики;
- выработка навыков применения законов физики для анализа и решения простейших задач в сфере своей профессиональной деятельности;
- приобретение навыков проведения экспериментов по заданной методике, обработки экспериментальных данных и анализа результатов измерений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
ОПК-1.1.1. Знает методы естественных наук в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности	<i>Обучающийся знает</i> основные физические явления и законы следующих разделов физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электрический ток, магнетизм, волновая оптика, квантовая физика и строение атома и ядра;
ОПК-1.3.1. Владеет навыками решения инженерных задач в профессиональной деятельности.	<i>Обучающийся владеет:</i> – навыками решения инженерных задач по разделам: механика, электрический ток (заочная форма обучения); – навыками проведения экспериментов по заданной методике, обработке экспериментальных данных и анализа результатов измерений.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» - «Физика» (Б1.О.13).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль		
		1	2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	96	32	32	32
В том числе:				
– лекции (Л)	48	16	16	16
– практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0
– лабораторные работы (ЛР)	48	16	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	116	36	40	40
Контроль	76	4	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, Э, Э	3	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	72/2	108/3	108/3

Для заочной формы обучения (кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»)

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль		
		1	2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	24	8	8	8
В том числе:				
– лекции (Л)	12	4	4	4
– практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0
– лабораторные работы (ЛР)	12	4	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	242	60	91	91
Контроль	22	4	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3 контр. раб, 3, Э, Э	1 к. р., 3	1 к. р., Э	1 к. р., Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	72/2	108/3	108/3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Механика (1 модуль)	<p>Лекция 1. Тема - Системы отсчета. Путь, траектория, перемещение. Скорость, ускорение. Полярные координаты.(2 часа)</p> <p>Лекция 2. Тема - Законы Ньютона. Работа постоянной и переменной силы. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической</p>	ОПК-1.1.1

		энергии. (2 часа).	
		Лекция 3. Тема - Импульс тела. Закон сохранения импульса системы тел. Момент импульса частицы относительно точки. Момент силы относительно точки. Закон сохранения момента импульса системы тел. (2 часа)	
		Лекция 4. Тема - Момент инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел относительно оси, проходящей через центр масс. Теорема Штейнера. Основное уравнение вращательного движения. Кинетическая энергия вращения твердого тела.(2 часа).	
		Лекция 5. Тема - Механические колебания - основные понятия и определения. Гармонические колебания. Гармонические колебания груза на пружине. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Механические волны. (2 часа).	
		Лабораторная работа 1. Тема – «Динамика вращательного движения, колебания» (5 часов)	ОПК-1.3.1
		Лабораторная работа 2. Тема – «Колебания» (5 часов). <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем.</i> Лабораторную работу разрешается выполнять только после допуска, который обучающийся получает после собеседования с преподавателем. Допуск фиксируется преподавателем в учебном журнале и на титульном листе работы. Затем обучающийся знакомится с установкой, собирает схему и выполняет измерения. Характеристика приборов и результаты измерения вносятся в отчет. На следующем занятии после предъявления отчета преподавателю происходит защита работы: проверяется правильность выполнения работы, обучающийся отвечает на контрольные вопросы, помещенные в конце методических указаний.	
		Самостоятельная работа. Подготовка к лабораторным работам: ознакомление с методическими указаниями, проработка соответствующего теоретического материала по учебнику, подготовка бланка лабораторной работы – основы будущего отчета. После выполнения измерений: вычисление результата, расчет погрешности, запись окончательного результата, оформленного по правилам, выводы.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
2	Молекулярная физика и термодинамика (1 модуль)	Лекция 6. Тема - Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Скорости молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.	ОПК-1.1.1

		Уравнение Менделеева-Клапейрона. (2 часа).	
		Лекция 7. Тема - Температура как мера средней кинетической энергии молекул идеального газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. (2 часа).	
		Лекция 8. Тема - Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Первый закон термодинамики. Адиабатический процесс. Принцип действия теплового двигателя. (2 часа).	
		Лабораторная работа 3. Темы – «Явления переноса», «Молекулярно-кинетическая теория», «Термодинамика» (6 часов). <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем. Порядок выполнения лабораторных работ тот же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
3	Электростатика (2 модуль)	Лекция 1. Тема - Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Напряженность поля точечного заряда системы точечных зарядов.(2 часа)	ОПК-1.1.1
		Лекция 2. Тема - Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрических полей. (2 часа).	
		Лекция 3. Тема - Потенциал. Разность потенциалов. Работа сил электростатического поля. Связь между напряженностью поля и разностью потенциалов. Электроемкость. Энергия заряженных тел. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Проводники в электрическом поле. (2 часа).	
		Лабораторная работа 1. Тема - «Конденсаторы» , (5 часов). <i>Номер лабораторной работы определяется преподавателем. Порядок выполнения лабораторной работы тот же, что и в разделе «Механика».</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика».</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
4	Электрический ток (2 модуль)	Лекция 4. Тема - Электрический ток. Сила и плотность тока Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. (2 часа).	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 2. Тема – «Постоянный ток», «Закон Ома» (5 часов). <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем. Порядок выполнения лабораторных работ тот же, что и в разделе</i>	ОПК-1.3.1

		«Механика»	
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
5	Магнетизм (2 модуль)	Лекция 5. Тема - Магнитное поле и его характеристики: индукция магнитного поля, силовые линии. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. (2 часа).	ОПК-1.1.1
		Лекция 6. Тема - Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида. Магнитное поле в веществе. (2 часа).	
		Лекция 7. Тема - Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. (2 часа).	
		Лекция 8. Тема - Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность контура. (2 часа).	
		Лабораторная работа 3. Тема – «Закон Ома» (6 часов). <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем. Порядок выполнения лабораторных работ тот же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
6	Волновая оптика (3 модуль)	Лекция 1. Тема - Теория Максвелла электромагнитного поля. Основные характеристики электромагнитных волн. (2 часа).	ОПК-1.1.1
		Лекция 2. Тема - Интерференция света. Интерференция когерентных световых волн. Разность фаз и разность хода. Получение когерентных волн и опыт Юнга. (2 часа).	
		Лекция 3. Тема - Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. (2 часа).	
		Лекция 4. Тема - Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. (2 часа).	
		Лекция 5. Тема - Дифракция света на щели и дифракционной решетке. (2 часа).	
		Лекция 6. Тема - Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера. (2 часа).	
		Лабораторная работа 1. Тема – «Волновая оптика» (5 часов)	ОПК-1.3.1
Лабораторная работа 2. Тема – «Фотоэффект», (5 часов) <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем. Порядок выполнения лабораторных работ тот же, что и в разделе</i>			

		«Механика»	
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
7	Квантовая физика. Строение атома и ядра (3 модуль)	Лекция 7. Тема - Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Постулат Планка Фотоэффект. Эффект Комптона. (2 часа).	ОПК-1.1.1
		Лекция 8. Тема - Размер и состав атома и ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. (2 часа).	
		Лабораторная работа 3. Тема – «Ядерная физика», «Виды излучений» (6 часов). <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем. Порядок выполнения лабораторных работ тот же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1

Для заочной формы обучения (кроме «Строительство дорог промышленного транспорта»)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Механика (1 модуль)	Обзорная лекция 1. Тема - Кинематика. Системы отсчета. Путь, траектория, перемещение. Скорость, ускорение. Законы Ньютона. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Импульс тела. Закон сохранения импульса системы тел. Момент импульса. Момент инерции твердого тела. Основное уравнение вращательного движения. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Механические колебания. Гармонические колебания груза на пружине. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Механические волны. Длина волны и скорость. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. (3 часа).	ОПК-1.1.1

		<p>Лабораторная работа 1. Тема - «Колебания», «Молекулярно-кинетическая теория» (4 часа) <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем.</i></p> <p>Лабораторную работу разрешается выполнять только после допуска, который учащийся получает после собеседования с преподавателем. Допуск фиксируется преподавателем в учебном журнале и на титульном листе работы. Затем учащийся знакомится с установкой, собирает схему и выполняет измерения. Характеристика приборов и результаты измерения вносятся в отчет. На следующем занятии после предъявления отчета преподавателю происходит защита работы: проверяется правильность выполнения работы, учащийся отвечает на контрольные вопросы, помещенные в конце методических указаний.</p>	ОПК-1.3.1
		<p>Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам: ознакомление с методическими указаниями, проработка соответствующего теоретического материала по учебнику, подготовка бланка лабораторной работы – основы будущего отчета. После выполнения измерений: вычисление результата, расчет погрешности, запись окончательного результата, оформленного по правилам, выводы. Выполнение контрольных работ.</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
2	Молекулярная физика и термодинамика (1 модуль)	<p>Обзорная лекция 2 (часть 2). Основные положения молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Первый закон термодинамики. Адиабатический процесс. Принцип действия теплового двигателя (1 час).</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
		<p>Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i></p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
3	Электростатика (2 модуль)	<p>Обзорная лекция 1. Тема - Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Потенциал. Разность потенциалов. Работа сил электростатического поля. Связь между напряженностью поля и разностью потенциалов. Диэлектрики в электрическом поле. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Энергия заряженных тел. Энергия электрического поля. (2 часа).</p>	ОПК-1.1.1
		<p>Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в</i></p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1

		<i>разделе «Механика»</i>	
4	Электрический ток (2 модуль)	Обзорная лекция 2 (часть 1). Тема - Электрический ток. Сила и плотность тока Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.(1 час).	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.2
		Лабораторная работа 1. Тема «Закон Ома», «Постоянный ток» (4 часа) <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем. Порядок выполнения лабораторных работ тот же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
5	Магнетизм (2 модуль)	Обзорная лекция 2 (часть 2). Тема - Индукция магнитного поля, силовые линии. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида. Магнитное поле в веществе. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции.(1 час).	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.2
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	
6	Волновая оптика (3 модуль)	Обзорная лекция 1. Тема - Основные характеристики электромагнитных волн. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера.(2 часа).	ОПК-1.1.1
		Лабораторная работа 1. Тема – «Интерференция света», «Дифракция света» (4 часа). <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем. Порядок выполнения лабораторных работ тот же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1
7	Квантовая физика. Строение атома и ядра (3 модуль)	Обзорная лекция 2. Тема - Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Размер и состав атома и ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. (2 часа).	ОПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. <i>Содержание самостоятельной работы то же, что и в разделе «Механика»</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика	10	0	10	20	40
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	0	6	16	28
3	Электростатика	6	0	5	16	28
4	Электрический ток	2	0	5	8	12
5	Магнетизм	8	0	6	16	32
6	Волновая оптика	12	0	10	24	48
7	Квантовая физика. Строение атома и ядра	4	0	6	16	24
	Итого	48	0	48	116	212
Контроль						76
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

Для заочной формы обучения (кроме «Строительство дорог промышленного транспорта»)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика	3	0	4	40	47
2	Молекулярная физика и термодинамика	1	0	0	20	21
3	Электростатика	2	0	0	34	36
4	Электрический ток	1	0	4	20	25
5	Магнетизм	1	0	0	37	38
6	Волновая оптика	2	0	4	50	56
7	Квантовая физика. Строение атома и ядра	2	0	0	41	43
	Итого	12	0	12	242	266
Контроль						22
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры *«Механики и молекулярной физики»*, *«Электрофизики»*, *«Оптики и ядерной физики»* оборудованные следующими установками, используемыми в учебном процессе:

лаборатория *«Механика и молекулярная физика»*:

- пересчётка ПСО2-4, секундомеры, установка для изучения закона динамики вращательного движения твёрдого тела, установка для определения коэффициента поверхностного натяжения воды, установка для определения термического коэффициента давления газа, установка для определения коэффициента трения среды методом падающего шарика, установка *«Определение показателя адиабаты воздуха»*, лабораторный комплекс ЛКЭ-«Кинематика», лабораторный комплекс ЛКВ-2 *«Звуковые волны колеблющихся струн»*², осциллограф аналоговый GOS-620FG, лабораторный комплекс ЛКТ-8 *«Свойства твёрдого тела»*, маятник с кулачковым патроном, установка для изучения колебаний груза на пружине, установка для определения коэффициентов трения методом наклонного маятника, установка для определения скорости пули методом крутильного баллистического маятника, маятник Максвелла, установка *«Определение скорости полёта пули»*, установка для определения температурного коэффициента линейного теплового расширения твёрдого тела, вольтметр В7-21А, весы ВЛКТ 500;

лаборатория *«Электрофизика»*:

- стенды: *«Расширение предела измерения амперметра»*, *«Расширение предела измерения вольтметра»*, *«Определение ёмкости конденсатора»*, *«Исследование источника Э.Д.С.»*, *«Определение удельного сопротивления и материала проводника»*, *«Изучение зависимости температуры нити лампы накаливания от потребляемой мощности»*, *«Релаксационные колебания в генераторе с неоновой лампой»*, *«Исследование электростатических полей»*, *«Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры»*, *«Изучение P-N-перехода»*, *«Изучение электронного осциллографа»*; установка для изучения магнитного поля кругового контура с током, лабораторный комплекс ЛКЭ-6М *«Электромагнитное поле в веществе»*; шкаф сушильный с проводником и термометром, мост переменного тока р-577, генератор сигналов ГЗ-11211, милливольтметр ВЗ-38, Осциллограф электронный С-137;

лаборатория *«Оптика и ядерная физика»*:

- установки для: изучения спектров поглощения, исследования дифракции Фраунгофера, определения радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона, исследования зависимости силы фототока от интенсивности освещения, дифракции плоской волны на дифракционной решётке, проверки закона Малюса, определения концентрации сахара с помощью сахариметра, определения электродвижущей силы фотоэлемента с запирающим слоем, определения длины волны света при помощи бипризмы, определения красной границы фотоэффекта и работы выхода электрона, исследования абсолютно чёрного тела, исследования люминофоров, исследования фоторезистора, исследования газового счётчика, определения граничной энергии и активности бета-препарата, определения эффективности счётной установки и активности радиоактивного источника, изучения аннигиляции электронно-позитронных пар, поглощения бета-излучения различными веществами, исследования альфа -излучения с помощью сцинтилляционного счётчика, определения плотности материала с помощью бета-излучения, изучения взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- информационные справочные системы при изучении дисциплины «Физика» не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2019. – 436 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/113944>
 - Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2019. – 500 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/113945>
 - Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2019. – 320 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/123463>
 - Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Интенсивный курс физики. Механика, молекулярная физика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 142 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
 - Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М., Хохлов Г.Г. Интенсивный курс физики. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 98 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
 - Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Интенсивный курс физики. Волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2015. – 99 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
 - Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Базовый курс физики. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: ПГУПС, 2020. – 319 с. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/344668889_Vazovuj_kurs_fiziki
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. –URL:my.pgups.ru-Режим доступа: для авториз. Пользователей;
 - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс].- URL:<http://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 - Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lanbook.com/books> - Загл. с экрана.
 - Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
 - Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> - Загл. с экрана.

Разработчик рабочей программы,
д.ф.-м.н., профессор,
заведующий кафедрой «Физика»
6 апреля 2023 г.

_____ Е.Н. Бодунов