

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.11 «ФИЗИКА»

для направления подготовки
09.03.01 «Информационная и вычислительная техника»

по профилю
*«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных
систем»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 5 от 25 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Физика»
25 декабря 2024 г.

Е.Н. Бодунов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Программное обеспечение
средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»
2024 г.

С.Г. Ермаков

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ФИЗИКА» (Б1.О.11) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информационная и вычислительная техника» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «19» сентября 2017 г., приказ Минобрнауки Российской Федерации № 929.

Целью изучения дисциплины является овладение обучающимися основными законами физики и методами решения простейших инженерных задач в области своей 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	
ОПК-1.1.1. Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	<i>Обучающийся способен продемонстрировать знания по следующим разделам физики:</i> механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электрический ток, магнетизм, волновая оптика, строение атома и ядра. <i>Обучающийся умеет:</i> применять теоретические знания законов физики для решения стандартных задач в области своей профессиональной деятельности.
ОПК-1.2.1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	
ОПК-1.3.1. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> проведения экспериментального исследования применительно к объектам профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Модуль
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе: – лекции (Л) – практические занятия (ПЗ) – лабораторные работы (ЛР)	72 40 0 32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Примечание: форма контроля – экзамен (Э).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Механика	<p>Лекция 1. Системы отсчета. Путь, траектория, перемещение. Скорость, ускорение. Полярные координаты. (2 часа)</p> <p>Лекция 2. Полярные координаты. Угловые скорость и ускорение. Равномерное движение по окружности. Связь между линейной и угловой скоростями, между нормальным ускорением и линейной скоростью. (2 часа)</p> <p>Лекция 3. Сила, масса, импульс. Внутренние и внешние силы. Закон сложения сил. Импульс тела и системы тел. Законы Ньютона. Второй закон Ньютона в более общей (релятивистской) формулировке. Центр масс системы тел. Первый и второй закон Ньютона для центра масс. Примеры сил. (2 часа)</p> <p>Лекция 4. Работа постоянной и переменной сил. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Уравнение, связывающее консервативные (потенциальные) силы с потенциальной энергией. Примеры консервативных и неконсервативных сил. (2 часа).</p> <p>Лекция 5. Тема - Кинетическая энергия тела и системы тел. Закон сохранения механической энергии. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса системы тел. (2 часа)</p>	ОПК-1.1 ОПК-1.2.1

		<p>Лекция 6. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса системы тел. Момент инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел относительно оси, проходящей через центр масс. Основное уравнение вращательного движения. Кинетическая энергия вращения твердого тела. (2 часа)</p>	
		<p>Лекция 7. Механические колебания - основные понятия и определения. Гармонические колебания. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса. (2 часа)</p>	
		<p>Лекция 8. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Механические волны. Длина волны и скорость. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. (2 часа).</p>	
		<p>Лабораторная работа 1. Динамика вращательного движения. Колебания. (5 часов)</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		<p>Лабораторная работа 2. Молекулярно-кинетическая теория. Явления переноса. (5 часов)</p>	ОПК-1.3.1
		<p><i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем.</i></p>	
		<p>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. Изучение литературы (см. пункт 8.5.1 и 8.5.4) (10 часов)</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
2	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Лекция 9. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Скорости молекул идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Температура как мера средней кинетической энергии молекул идеального газа. (2 часа)</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		<p>Лекция 10. Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Первый закон термодинамики. (2 часа)</p>	
		<p>Лабораторная работа 3. Термодинамика. (6 часов)</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		<p><i>Номер лабораторной работы определяется преподавателем.</i></p>	
		<p>Самостоятельная работа. Подготовка к лабораторной работе та же, что и в разделе «Механика». Изучение литературы (см. пункт 8.5.1 и 8.5.4) (4 часа)</p>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

3	Электростатика	Лекция 11. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Напряженность поля точечного заряда. (2 часа)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		Лекция 12. Потенциал. Разность потенциалов. Работа сил электростатического поля. Связь между напряженностью поля и разностью потенциалов. Электроемкость. Энергия заряженных тел. Энергия электрического поля. (2 часа)	
		Самостоятельная работа. <i>Изучение литературы см. пункт 8.5.2 и 8.5.5)</i> (6 часов)	
4	Электрический ток	Лекция 13. Электрический ток. Сила и плотность тока Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. (2 часа)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 4. Конденсаторы. (5 часов)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		Лабораторная работа 5. Закон Ома. (5 часов) <i>Номера лабораторных работ определяются преподавателем.</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Подготовка к лабораторным работам та же, что и в разделе «Механика». Изучение литературы (см. пункт 8.5.2 и 8.5.5)</i> (4 часа)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
5	Магнетизм	Лекция 14. Магнитное поле и его характеристики: индукция магнитного поля, силовые линии. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. (2 часа)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		Лекция 15. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. (2 часа)	
		Лекция 16. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность контура. (2 часа)	
		Лабораторная работа 6. Закон Био-Савара-Лапласа. (6 часов) <i>Номер лабораторной работы определяется преподавателем.</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Подготовка к лабораторной работе та же, что и в разделе «Механика». Изучение литературы (см. пункт 8.5.2 и 8.5.5)</i> (8 часов)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
6	Волновая оптика	Лекция 17. Теория Максвелла электромагнитного поля. Основные характеристики электромагнитных волн. Поляризация света. (2 часа)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		Лекция 18. Интерференция света. Интерференция когерентных световых волн. Разность фаз и разность хода. Получение когерентных волн и опыт Юнга. (2 часа)	
		Лекция 19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. (2 часа)	

		Самостоятельная работа. Изучение литературы см. пункт 8.5.3 и 8.5.6 (8 часов)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
7	Строение атома и ядра	Лекция 20. Размер и состав атома и ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. (2 часа)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1
		Самостоятельная работа. Изучение литературы см. пункт 8.5.3 и 8.5.6 (4 часа)	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика	16	0	10	6	32
2	Молекулярная физика и термодинамика	4	0	6	4	14
3	Электростатика	4	0	0	4	8
4	Электрический ток	2	0	10	2	14
5	Магнетизм	6	0	6	8	20
6	Волновая оптика	6	0	0	8	14
7	Строение атома и ядра	2	0	0	4	6
Итого		40	0	32	36	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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 бакалавриата, 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 крутального 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 Р-Н-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 В3-38, 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:

- стандартным набором программ, входящих в пакет Microsoft Office.

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

- профессиональные базы данных при изучении дисциплины «Физика» не используются.

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:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020 — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380> (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019 - Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. - ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <http://e.lanbook.com/book/113945> (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019 - Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <http://e.lanbook.com/book/123463> (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Бодунов, Е. Н. Интенсивный курс физики: учебное пособие / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов. - Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2015: Механика, молекулярная физика. — 2015. — 142 с. — ISBN 978-5-7641-0691-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93836> (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Бодунов, Е. Н. Интенсивный курс физики: учебное пособие / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов, Г. Г. Хохлов - Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2015: Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм. — 2015. — 98 с. — ISBN 978-5-7641-0550-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94011> (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Бодунов, Е. Н. Интенсивный курс физики: учебное пособие / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов. - Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2015: Волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики. — 2015. — 99 с. — ISBN 978-5-7641-0571-0. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93837> (дата обращения: 28.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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_Bazovyj_kurs_fiziki

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. – URL: <https://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»
25 декабря 2024 г.

Е.Н. Бодунов