

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический факультет
Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики

УТВЕРЖДЕНО
Декан инженерно-
технологического
факультета



В.А. Ружьев

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы
*Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и
оборудования (сельское хозяйство)*

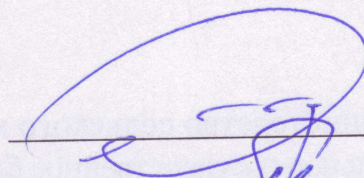
Форма обучения

очная

заочная

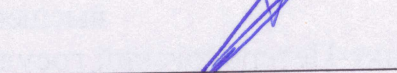
Санкт-Петербург
2024

Декан факультета



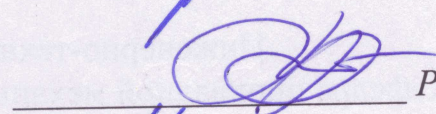
В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой



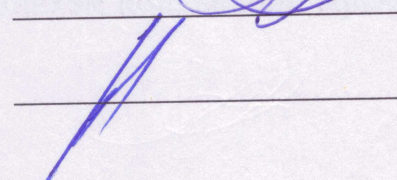
О.Г. Огнев

Руководитель образовательной
программы



Р.Т. Хакимов

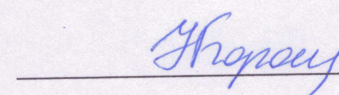
Разработчик, должность



О.Г. Огнев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой



Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю).....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	15
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	15
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)	15
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	16
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	17
6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Физика» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	З-ИОПК1.1 знать: основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
			У-ИОПК1.1 уметь: применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
			В-ИОПК1.1 владеть: навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
		ИОПК1.2Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно- технологических машин	З-ИОПК1.2 знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно- технологических машин
			У-ИОПК1.2 уметь: применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно- технологических машин
			В-ИОПК1.2 владеть: навыками использования основных законов математических и естественных наук для

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
		ИОПК-ОПК-1.3 Демонстрирует системное мышление на базе естественнонаучных и общетехнических знаний для достижения личностных профессиональных целей	З-ИОПК1.3 Знать фундаментальные законы природы
			У-ИОПК1.3 Уметь применять фундаментальные законы природы при создании новых технологий и машин
			В-ИОПК1.3 Владеть навыками разработки новых технологий

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 9 зачетных единиц / 324 часа (таблица 2).

Содержание дисциплины «Физика» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	108	216
1. Контактная работа:	160,5	64,2	96,3
Аудиторная работа	160	64	96
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	64	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	48	16	32
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	48	16	32
<i>ИКР</i>	0,5	0,2	0,3
2. Самостоятельная работа (СРС)	127,5	43,8	83,7
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	127,5	43,8	83,7
Контроль	36		36
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		зачёт	Экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	144	180
1. Контактная работа:	28,5	10,2	18,3
Аудиторная работа	28	10	18
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	10	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8	2	6
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	10	2	6
<i>ИКР</i>	0,5	0,2	0,3
2. Самостоятельная работа (СРС)	282,5	93,87	188,7
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	282,5	93,8	188,7
<i>Контроль</i>	13	4	9
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		зачёт	Экзамен

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5
1	Раздел 1. Механика	занятия лекционного типа	всего	16	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	16	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		21,4	80
2	Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика	занятия лекционного типа	всего	16	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	16	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		22	45
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	занятия лекционного типа	всего	10	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	20	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	50
4	Раздел 4. Колебания и волны	занятия лекционного типа	всего	6	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	12	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	30
5	Раздел 5. Оптика. Квантовая физика	занятия лекционного типа	всего	8	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского	всего	16	4

		типа	в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	40
6	Раздел 6. Ядерная физика	занятия лекционного типа	всего	8	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	16	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	32,4
Итого				251,4	305,4

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Механика	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Работа, мощность и энергия. Законы сохранения. Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	16	2
2	Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика	Молекулярно-кинетическая теория газов. Явления переноса в газах. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	16	2
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Электростатика. Постоянный ток Магнитостатика. Явления электромагнитной индукции. Магнитные свойства вещества.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	10	2
4	Раздел 4. Колебания и волны	Механические колебания. Упругие волны. Электрические колебания. Электромагнитные волны. Электромагнитная природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощения света.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	6	1
5	Раздел 5. Оптика. Квантовая физика	Тепловое излучение. Фотоэффект. Теория Эйнштейна для фотоэффекта. Ядерная модель атома и ее затруднения. Элементарная теория атома водорода по Бору. Зонная теория.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	8	2
6	Раздел 6. Ядерная физика	Ядерные силы. Модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	8	1
Итого				64	10

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Механика	Практические занятия Решение задач по темам: Равнопеременное движение, Движение по окружности с постоянной скоростью, Движение тела, брошенного под углом, Законы динамики Ньютона, Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес, Силы трения, Закон сохранения импульса, Закон сохранения механической энергии	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1	8	2
		Лабораторные работы Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда. Определение модуля Юнга по растяжению проволоки. Определение модуля Юнга по прогибу стержня. Изучение упругого ударов шаров. Определение момента инерции кольца методом крутильных колебаний. Определение момента инерции твердого тела с помощью крутильных колебаний. Определение скорости пули. Определение момента инерции маятника Обербека. Исследование прецессии гироскопа. Определение момента инерции маятника Максвелла		8	2
2	Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика	Практические занятия Решение задач по темам: Размеры и масса молекул и атомов; Газовые законы; Первое начало термодинамики; Капиллярные явления;	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1	8	1
		Лабораторные работы Определение универсальной газовой постоянной методом откачки. Исследование теплоемкости твердого тела. Определение теплоты парообразования. Определение изменения энтропии в процессе кристаллизации олова. Измерение коэффициента теплопроводности воздуха. Определение коэффициента вязкости воздуха. Определение коэффициента вязкости жидкости методом падающего шарика.		8	1
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Практические занятия Решение задач по темам: Закон Кулона; Напряженность электрического поля; Закон Ома для участка и полной цепи; Правила Кирхгофа; Закон Джоуля-	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3	10	2

		Ленца; Сила Ампера; Сила Лоренца; Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции; Индуктивность. Энергия магнитного поля тока	У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1		
		Лабораторные работы Определение сопротивления проводников при помощи моста постоянного тока. Изучение законов постоянного тока. Определение сопротивления миллиамперметра. Исследование мощности батареи и ее коэффициента полезного действия. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. Изучение газового разряда. Изучение выпрямляющих свойств р-п перехода. Изучение свойств сегнетоэлектриков. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла. Исследование магнитного поля Земли. Определение удельного заряда (e/m) электрона методом магнетона. Изучение явления взаимной индукции. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.		10	2
4	Раздел 4. Колебания и волны	Практические занятия Решение задач по теме: Механические волны; Электромагнитные волны	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1	6	1
		Лабораторные работы Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. Изучение оборотного маятника. Изучение затухающих электромагнитных колебаний. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний. Измерение частоты колебаний методом двойной развертки. Определение скорости звука в воздухе и показателя адиабаты методом стоячей волны.		6	1
5	Раздел 5. Оптика. Квантовая физика	Практические занятия Решение задач по темам: Фотоэффект; Тепловое излучение	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1	8	2
		Лабораторные работы Определение параметров дифракционной решетки. Определение толщины пластины по дифракционным кольцам. Определение концентрации раствора сахара с помощью сахариметра. Проверка закона Малюса. Изучение внешнего фотоэффекта. Определение световой волны с помощью дифракционной решетки. Определение постоянной Ридберга с помощью универсального		8	2

		монокроматора.			
6	Раздел 6. Ядерная физика	Практические занятия Решение задач по темам: Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада; Ядерные реакции; Энергия связи	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1	16	2
Итого				96	18

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Механика	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	21,4	80
2	Раздел 2. Термодинамика и молекулярная физика	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	22	45
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	12	50
4	Раздел 4. Колебания и волны	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	12	30
5	Раздел 5. Оптика. Квантовая физика	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	12	40
6	Раздел 6. Ядерная физика	Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1	12	32,4
Итого				91,7	277,4

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Физика» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины «Физика» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Грабовский, Р. И. Курс физики: учебник для вузов. - 6-е изд. - СПб.: Лань, 2002. - 607 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0466-2: 90-00.	печатное	482
2	Грабовский, Р. И. Курс физики. - Изд. 9-е, стер. - СПб. : Лань, 2006. - 607 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0466-2 : 90-00.	печатное	23
3	Трофимова, Т. И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - 17-е изд., стер. - М.: Академия, 2008; 2007. - 558 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5782-8. - ISBN 5-7695-3662-4 : 425-04.	печатное	130

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины «Физика» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Методические указания к лабораторным работам по физике. Оптика и атомная физика / С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - СПб., 2008. - 68 с. - Библиогр.: с. 68. - 200901000197 : 25-16.	печатное	392
2	Глазова Л. П. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по электродинамике / С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - СПб., 2010. - 82 с. - Библиогр.: с. 82. - 201003000028 : 151-37.	печатное	77
3	Методические указания к лабораторным работам по физике. Оптика и атомная физика / Л. П. Глазова [и др.] ; С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - СПб., 2008. - 68 с.	печатное	70
4	Васильева, Е. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по волновой оптике / С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - СПб., 2010. - 75 с. : ил., черт. - 187-18.	печатное	72
5	Малмыгина, Н. В. Методические указания к лабораторным работам по физике. Квантовая оптика / С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - Санкт-Петербург, 2011. - 53 с. - 56-12.	печатное	90
6	Дробышева, Н. Е. Методические указания к лабораторным работам по физике. Механика / С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - Санкт-Петербург, 2011. - 64 с. - 63-76.	печатное	65

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Физика» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	«Университетская библиотека онлайн».	http://biblioclub.ru
2	ЭБС «Лань».	http://e.lanbook.com
3	Открытая физика [Электронный ресурс]: [интерактивный учебник]	http://www.physics.ru/
4	Библиоклуб.ру [Электронный ресурс]: [интерактивный учебник]	http://biblioclub.ru/

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Физика» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов 1.1 Аудитория 1312 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации на 60 мест (108,73 м²) Оборудование аудитории: стол – 31 шт.; стул – 61 шт.; шкаф/стеллаж – 1; персональный компьютер в сборе (комплект) – моноблок Lenovo – 1 шт.; доска-экран – 1 шт.; интерактивный проектор NEC U321Hi MT – 1 шт.; сетевой фильтр Buro 1.8 метра – 1 шт.; акустическая колонка Behringer – 2 шт.; кронштейн ONSTAGE (в комплекте 2 кронштейна); регулятор уровня и тембра Extron; Коммутатор Extron; панель-переходник Kramer; усилитель-распределитель Kramer; контроллер Kramer; мастер-контроллер Kramer; комплект беспроводных микрофонов Behringer; кабель TRIUMPH microUSB – USB A. Программное обеспечение Операционная система Windows. Прикладные программы MS Office (Word, PowerPoint), GIMP, Adobe Acrobat Reader, InkScape.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 223.8
2	2. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ 2.1 Аудитория 1423 – учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 10 человек (43,34 м²): Оборудование аудитории: стол – 6 шт.; стул – 11 шт.; шкаф для наглядных пособий – 1 шт.; мойка 1 шт.; стол-мойка – 1 шт.; автоматизированное рабочее место: персональный компьютер В 161 в составе: ATX 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д. + МЫШЬ + КЛАВ – 1 шт.; интерактивный проектор NEC U321Hi MT – 1 шт.; доска-экран – 1 шт. Лабораторные установки: ФЛ19 Модуль «Изучение свойств сегнеоэлектриков» – 1 шт.; ФЛ20 Модуль «Определения	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.15

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона» – 1 шт.; ФЛ21 Модуль «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла» – 1 шт.; ФЛ22 Модуль «Изучение явления взаимной индукции» – 1 шт.; ФЛ23 Модуль «Ток в вакууме» – 1 шт.; ФЛ24 Модуль «Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов» – 1 шт.; ФЛ25 Модуль «Изучение процессов заряда и разряда конденсатора» – 1 шт.; ФЛ26 Модуль «Изучение электрических процессов в простых линейных цепях» – 1 шт.; ФЛ27 Модуль «Изучение затухающих колебаний» – 1 шт.; ФЛ28 Модуль «Изучение вынужденных колебаний» – 1 шт.; ФЛ29 Модуль «Изучение релаксационных колебаний» – 1 шт.; ФЛ30 Модуль «Изучение связанных контуров» – 1 шт.; ФЛ31 Модуль Изучение частоты методом двойной круговой развертки» – 1 шт.; ФЛ32 Модуль «Магазин емкостей» – 4 шт.; ФЛ33 Модуль «Магазин сопротивлений» – 4 шт.; ФЛ34 Источник питания – 15 шт.; ФЛ35 Осциллограф – 15 шт.; ФЛ36 Мультиметр – 15 шт.; ФЛ37 Звуковой генератор со стойкой – 15 шт. Программное обеспечение Операционная система Windows. Прикладные программы MS Office (Word, Power-Point), GIMP, Adobe Acrobat Reader, InkScap	
3	2.2 Аудитория 1424 – учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 10 человек (49,59 м²): Оборудование аудитории: стол – 6 шт.; стул – 11 шт.; шкаф-стеллаж – 1 шт.; мойка – 1 шт.; стол-мойка – 1 шт.; автоматизированное рабочее место; персональный компьютер В 161 в составе: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д. + МЫШЬ + КЛАВ – 1 шт.; доска-экран – 1 шт.; интерактивный проектор NEC U321Hi MT – 1 шт.; источник бесперебойного питания Nirron – 1 шт.; сетевой фильтр Виро 1.8 метра – 1 шт. Лабораторные установки: ФЛ38 Геометрическая оптика, поляризация и дифракция – 1 шт.; ФЛ39 Интерференция – 1 шт.; ФЛ 40 Дифракция – 1 шт.; ФЛ41 Геометрическая оптика – 1 шт.; ФЛ42 Дисперсия и дифракция – 1 шт.; ФЛ43 Спектры поглощения и пропускания – 1 шт.; ФЛ44 АРМС для исследования и демонстрационных опытов по дифракции с ПЭВМ типа IBM PC – 1 шт.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.12

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Программное обеспечение Операционная система Windows. Прикладные программы MS Office (Word, Power-Point), GIMP, Adobe Acro-bat Reader, InkScap	
4	2.3 Аудитория 1425 – учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 10 человек (42,36 м²): Оборудование аудитории: стол – 6 шт.; стул – 11 шт.; шкаф для наглядных пособий – 1 шт.; мойка – 1 шт.; стол-мойка – 1 шт.; автоматизированное рабочее место: персональный компьютер В 161 в составе: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д. + МЫШЬ + КЛАВ – 1 шт.; интерактивный проектор NEC U321Hi МТ – 1 шт.; доска-экран – 1 шт. Лабораторные установки: ФЛ11 Установка для определения вязкости воздуха – 1 шт.; ФЛ12 Установка для определения коэффициента теплопроводности – 1 шт.; ФЛ13 Установка для определения отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении в постоянном объеме – 1 шт.; ФЛ14 Установка для изучения зависимости скорости воздуха от температуры – 1 шт.; ФЛ15 Установка для исследования теплоемкости твердого тела – 1 шт.; ФЛ16 Установка для определения теплоты парообразования – 1 шт.; ФЛ17 Аквадистиллятор – 1 шт.; ФЛ18 Установка для определения универсальной газовой постоянной – 1 шт. Программное обеспечение Операционная система Windows. Прикладные программы MS Office (Word, Power-Point), GIMP, Adobe Acro-bat Reader, InkScap	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.13
5	2.4 Аудитория 1427- учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 10 человек (42,85 м²): Оборудование аудитории: стол – 6 шт.; стул – 11 шт.; шкаф/ стеллаж – 1 шт.; мойка – 1 шт.; стол-мойка – 1 шт.; автоматизированное рабочее место: персональный компьютер В 161 в составе: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д. + МЫШЬ + КЛАВ – 1 шт.; доска-экран – 1 шт.; интерактивный проектор NEC U321Hi МТ – 1 шт.; источник бесперебойного	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.10

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	питания Nirron – 1 шт.; сетевой фильтр Виро 1.8 метра – 1 шт. Лабораторные установки: ФЛ1 Установка лабораторная «Машина Автуды» – 1 шт.; ФЛ2 Установка лабораторная «Маятник Максвелла» – 1 шт.; ФЛ3 Установка лабораторная «Маятник универсальный» – 1 шт.; ФЛ4 Установка лабораторная «Маятник Обербека» – 1 шт.; ФЛ5 Установка лабораторная «Унифилярный подвес с пуш-кой» – 1 шт.; ФЛ6 Установка лабораторная «Маятник наклонный» – 1 шт.; ФЛ7 Установка лабораторная «Соударение шаров» – 1 шт.; ФЛ8 Установка лабораторная «Гироскоп» – 1 шт.; ФЛ9 Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига» – 1 шт.; ФЛ10 Блок электронный – 8 шт. Программное обеспечение Операционная система Windows. Прикладные программы MS Office (Word, Power-Point), GIMP, Adobe Acro-bat Reader, InkScap	
6	2.5 Аудитория 1428- учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 10 человек (42,58 м²): Оборудование аудитории: стол – 6 шт.; стул – 11 шт.; шкаф для наглядных пособий – 1; мойка – 1 шт.; стол-мойка – 1 шт.; автоматизированное рабочее место: персональный компьютер В 161 в составе: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д. + МЫШЬ + КЛАВ – 1 шт.; интерактивный проектор NEC U321Hi MT – 1 шт.; доска-экран – 1 шт. Лабораторные установки: ФЛ45 Установка для изучения космических лучей с ПЭВМ типа IBM PC – 1 шт.; ФЛ46 Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца с ПЭВМ типа IBM PC – 1 шт.; ФЛ47 Установка для определения длины пробега альфа-частиц и бета-радиоактивности с ПЭВМ типа IBM PC и осциллографом – 1 шт.; ФЛ48 Установка для изучения р-п перехода с ПЭВМ типа IBM PC – 1 шт.; ФЛ49 Установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках с ПЭВМ типа IBM PC – 1 шт.; ФЛ50 Установка для изучения спектра атома водорода – 1 шт.; ФЛ51 Установка для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка – 1 шт.; ФЛ52 Установка для изучения абсолютно черного тела – 1 шт.;	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.9

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	ФЛ53 Установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика и исследования гамма-радиоактивных элементов с ПЭВМ типа IBM PC – 1 шт. Программное обеспечение Операционная система Windows. Прикладные программы MS Office (Word, Power-Point), GIMP, Adobe Acro-bat Reader, InkScap	

6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);
- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.