

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

Факультет зооинженерии и биотехнологий  
Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета  
зооинженерии и биотехнологий  
Скляров С.П.  
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ФИЗИКА»

основной профессиональной образовательной программы –  
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования  
*высшее образование – бакалавриат*

Направление подготовки  
*36.03.02 Зоотехния*

Направленность (профиль) образовательной программы  
*Разведение, селекция, генетика и воспроизводство  
сельскохозяйственных животных*

Форма обучения  
*очная*  
*заочная*

Санкт-Петербург  
2023

Декан факультета



---

*С.П. Скляров*

Заведующий выпускающей  
кафедрой



---

*С.А. Брагинец*

Руководитель образовательной  
программы



---

*С.А. Брагинец*

Разработчик, *ст. преподаватель*  
*кафедры прикладной механики,*  
*физики и инженерной графики*

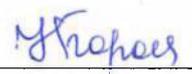


---

*Р.Х. Датхужева*

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).....	14
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства .....	14
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля) .....	14
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	15
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 .....	26

## 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-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИОПК-4.2 обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	З-ИОПК-4.2 знать: современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.
			У-ИОПК-4.2 уметь: формулировать основные физические законы; применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; использовать законы физики для решения технических и технологических проблем.
			В-ИОПК-4.2 владеть: навыками описания основных физических явлений.

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

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

## **3 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «*Физика*» составляет 3 зачетных единицы / 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «*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
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	32	32
Аудиторная работа	32	32
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
2. Самостоятельная работа (СРС)	76	76
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (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>	76	76
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	-	-
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-
Вид промежуточного контроля:		
Промежуточный контроль		зачёт

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
 ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	8	8
Аудиторная работа	8	8
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	100	100
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (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>	100	100
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	-	-
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-
Вид промежуточного контроля:		
Промежуточный контроль		зачёт

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности	Количество часов			
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения	
1	2	4		5	6	7
1	Механика	занятия лекционного типа	всего	4	-	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		лабораторные занятия	всего	6	-	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		18	-	20
2	Термодинамика и молекулярная физика (в том числе элементы статической физики)	занятия лекционного типа	всего	2	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		лабораторные занятия	всего	2	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		10	-	16
3	Электричество и магнетизм	занятия лекционного типа	всего	3	-	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		лабораторные занятия	всего	4	-	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		14	-	16
4	Колебания и волны. Оптика	занятия лекционного типа	всего	3	-	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		лабораторные занятия	всего	2	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		16	-	16
5	Квантовая физика	занятия лекционного типа	всего	2	-	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-

		лабораторные занятия	всего	2	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		10	-	16
6	Ядерная физика	занятия лекционного типа	всего	2	-	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		8	-	16
<b>Итого</b>				<b>108</b>	<b>-</b>	<b>108</b>

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика	<i>Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Работа, мощность и энергия. Законы сохранения. Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.</i>	3-ОПК-4.2	4	-	1
2	Термодинамика и молекулярная физика (в том числе элементы статической физики)	<i>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.</i>	3-ОПК-4.2	2	-	-
3	Электричество и магнетизм	<i>Электростатика. Постоянный ток. Магнитостатика. Явления электромагнитной индукции. Магнитные свойства вещества.</i>	3-ОПК-4.2	3	-	1
4	Колебания и волны.	<i>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.</i>	3-ОПК-4.2	3	-	1
5	Оптика. Квантовая физика	<i>Тепловое излучение. Фотоэффект. Теория Эйнштейна для фотоэффекта. Ядерная модель атома и ее затруднения. Элементарная теория атома водорода по Бору. Зонная теория.</i>	3-ОПК-4.2	2	-	1
6	Ядерная физика	<i>Ядерные силы. Модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.</i>	3-ОПК-4.2	2	-	-
<b>Итого</b>				<b>16</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Механика	Лабораторная работа. 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.	У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	6	-	2
2	Термодинамика и молекулярная физика (в том числе элементы статической физики).	Лабораторная работа. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки. Исследование теплоемкости твердого тела. Определение теплоты парообразования. Определение изменения энтропии в процессе кристаллизации олова. Определение изменения энтропии в процессе кристаллизации олова. Измерение коэффициента теплопроводности воздуха. Определение коэффициента вязкости воздуха. Определение коэффициента вязкости жидкости методом падающего шарика.	У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	2	-	-
3	Электричество и магнетизм	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.	У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	4	-	2

4	Колебания и волны.	<p><i>Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника. Изучение оборотного маятника.</i></p> <p><i>Изучение затухающих электромагнитных колебаний.</i></p> <p><i>Изучение вынужденных электромагнитных колебаний.</i></p> <p><i>Измерение частоты колебаний методом двойной развертки.</i></p> <p><i>Определение скорости звука в воздухе и показателя адиабаты методом стоячей волны.</i></p>	У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	2	-	-
5	Оптика. Квантовая физика.	<p><i>Определение показателя преломления плоскопараллельной прозрачной пластины. Определение параметров дифракционной решетки. Определение толщины пластины по дифракционным кольцам. Определение концентрации раствора сахара с помощью сахариметра. Проверка закона Малюса.</i></p> <p><i>Изучение внешнего фотоэффекта. Определение световой волны с помощью дифракционной решетки. Определение постоянной Ридберга с помощью универсального монохроматора.</i></p>	У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	2	-	-
<b>Итого</b>				<b>16</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

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	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4	5	6	7	
1	Механика	<i>Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами.</i>	З-ИОПК-4.2, У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	18	-	20
2	Термодинамика и молекулярная физика (в том числе элементы статической физики).	<i>Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами.</i>	З-ИОПК-4.2, У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	10	-	16
3	Электричество и магнетизм	<i>Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами.</i>	З-ИОПК-4.2, У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	14	-	16
4	Колебания и волны. Оптика	<i>Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами.</i>	З-ИОПК-4.2, У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	16	-	16
5	Квантовая физика.	<i>Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами.</i>	З-ИОПК-4.2, У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	10	-	16
6	Ядерная физика	<i>Закрепление пройденного материала. Подготовка к лабораторным работам. Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет – ресурсами.</i>	З-ИОПК-4.2, У-ИОПК-4.2, В-ИОПК-4.2	8	-	16
<b>Итого</b>				<b>76</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

#### 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 (модуля) «Физика» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины (модуля), в том числе отечественного производства

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Государственный контракт № 03721000213200000510001 от 22.12.2020
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2	Adobe Acrobat Rider	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
6	Google Chrome	США	открытое лицензионное соглашение GNU
7	Mozilla Firefox	США	открытое лицензионное соглашение GNU

##### 4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины (модуля) «Физика» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	<i>Грабовский, Р. И.</i> <i>Курс физики: учебник для вузов. - 6-е изд. - СПб.:</i>	печатное	482

	<i>Лань, 2002. - 607 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0466-2: 90-00.</i>		
2	<b>Грабовский, Р. И.</b> <i>Курс физики. - Изд. 9-е, стер. - СПб. : Лань, 2006. - 607 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0466-2 : 90-00.</i>	печатное	23
3	<b>Трофимова, Т. И.</b> <i>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.</i>	печатное	130

#### 4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Физика» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

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

	<i>Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - Санкт-Петербург, 2011. - 53 с. - 56-12.</i>		
6	<b>Дробышева, Н. Е.</b> <i>Методические указания к лабораторным работам по физике. Механика / С.-Петербург. гос. аграр. ун-т, Каф. физики. - Санкт-Петербург, 2011. - 64 с. - 63-76.</i>	печатное	65
7	<b>Васильева, Е. А.</b> <i>Методические указания по дисциплине "Физика" : для студ., обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 111100 "Зоотехния", 020400 "Биология" и 111400 "Водные биоресурсы и аквакультура" / Е. А. Васильева, Е. В. Ерохина ; С.-Петербург. гос. аграр. ун-т, Ин-т техн. систем, сервиса и энергетики, Каф. физики. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2012. - 46 с.</i>	печатное	72
8	<b>Гончар, И. И.</b> <i>Радиоактивность и ее практическое применение : учебно-методическое пособие / И. И. Гончар, В. Л. Литневский, М. В. Чушнякова. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165640">https://e.lanbook.com/book/165640</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</i>	электронное	-

#### 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «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.	Электронная библиотека СПбГАУ	<a href="http://bibl.spbgau.ru/MarcWeb2/Default.asp">http://bibl.spbgau.ru/MarcWeb2/Default.asp</a> , свободный
2.	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России).	<a href="http://www.mcx.ru">http://www.mcx.ru</a> , свободный
3.	Электронная библиотечная система Издательство «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> , для авториз. пользователей
4.	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> , для авториз. пользователей
5.	Сайт дистанционного обучения	<a href="http://lms.spbgau.ru/">http://lms.spbgau.ru/</a>

	СПбГАУ	для авториз. пользователей
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> , для авториз. пользователей
7.	Электронно-библиотечная система IBOOKS.RU	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a> , свободный
8.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> , для авториз. пользователей

## 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	<p><b>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов</b></p> <p>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</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. посадочные места по количеству обучающихся</li> <li>2. место преподавателя</li> <li>3. шкаф-стеллаж</li> </ol> <p>Перечень технических средств обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. доска-экран</li> <li>2. моноблок Lenovo,</li> <li>3. интерактивный проектор NEC U321Hi MT</li> <li>4. акустические колонки Behringer</li> <li>5. сетевой фильтр Вуго 1.8 метра</li> <li>6. кронштейн ONSTAGE (в комплекте 2 кронштейна)</li> <li>7. регулятор уровня и тембра Extron</li> <li>8. комплект беспроводных микрофонов Behringer</li> <li>9. кабель TRIUMPH microUSB – USB A.</li> </ol> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft</li> <li>2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap</li> </ol>	<p><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 223.8</i></p>
2	<p><b>2. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ</b></p> <p>2.1 Аудитория 1423 – учебная аудитория для проведения лабораторных работ</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. посадочные места по количеству обучающихся</li> </ol>	<p><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.15</i></p>

№ п/п	<p align="center"><b>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</b></p>	<p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p>
	<p>2. место преподавателя 3. шкаф для наглядных пособий Перечень технических средств обучения 1. персональный компьютер В 161 в составе: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + МОНИТОР ACER V226HQL диаг.21.5д. + МЫШЬ + КЛАВ 2. интерактивный проектор NEC U321Hi MT 3. доска-экран 4. ФЛ19 Модуль «Изучение свойств сегнеоэлектриков 5. ФЛ20 Модуль «Определения отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона 6. ФЛ21 Модуль «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла» 7. ФЛ22 Модуль «Изучение явления взаимоиנדукции» 8. ФЛ23 Модуль «Ток в вакууме 9. ФЛ24 Модуль «Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов» 10. ФЛ25 Модуль «Изучение процессов заряда и разряда конденсатора» 11. ФЛ26 Модуль «Изучение электрических процессов в простых линейных цепях» 12. ФЛ27 Модуль «Изучение затухающих колебаний» 13. ФЛ28 Модуль «Изучение вынужденных колебаний» 14. ФЛ29 Модуль «Изучение релаксационных колебаний» 15. ФЛ30 Модуль «Изучение связанных контуров» 16. ФЛ31 Модуль Изучение частоты методом двойной круговой развертки» 17. ФЛ32 Модуль «Магазин емкостей» 18. ФЛ33 Модуль «Магазин сопротивлений» 19. ФЛ34 Источник питания 20. ФЛ35 Осциллограф 21. ФЛ36 Мультиметр 22. ФЛ37 Звуковой генератор со стойкой 23. стол-мойка Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft</p>	

№ 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
	2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap	
3	<p>2.2 Аудитория 1424 – учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. посадочные места по количеству обучающихся</li> <li>2. место преподавателя</li> <li>3. шкаф для наглядных пособий</li> </ol> <p>Перечень технических средств обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. персональный компьютер В 161 в составе: ATX 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + Монитор ACER V226HQL диаг.21.5д. + Мышь + Клав</li> <li>2. интерактивный проектор NEC U321Hi MT</li> <li>3. доска-экран</li> <li>4. источник бесперебойного питания Nirron</li> <li>5. сетевой фильтр Вито 1.8 м</li> <li>6. ФЛ38 Геометрическая оптика, поляризация и дифракция</li> <li>7. ФЛ39 Интерференция</li> <li>8. ФЛ 40 Дифракция</li> <li>9. ФЛ41 Геометрическая оптика</li> <li>10. ФЛ42 Дисперсия и дифракция</li> <li>11. ФЛ43 Спектры поглощения и пропускания</li> <li>12. ФЛ44 АРМС для исследования и демонстрационных опытов по дифракции с ПЭВМ типа IBM РС</li> <li>13. стол-мойка</li> </ol> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft</li> <li>2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap</li> </ol>	<p><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.12</i></p>
4	2.3 Аудитория 1425 – учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Перечень основного оборудования	<p><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2,</i></p>

№ п/п	<p align="center"><b>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</b></p>	<p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p>
	<p>1. посадочные места по количеству обучающихся  2. место преподавателя  3. шкаф для наглядных пособий  Перечень технических средств обучения  1. автоматизированное рабочее место: персональный компьютер В 161 в составе: АТХ 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + Монитор ACER V226HQL диаг.21.5д. + Мышь + Клава  2. интерактивный проектор NEC U321Hi MT  3. доска-экран  4. ФЛ11 Установка для определения вязкости воздуха  5. ФЛ12 Установка для определения коэффициента теплопроводности  6. ФЛ13 Установка для определения отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении в постоянном объеме  7. ФЛ14 Установка для изучения зависимости скорости воздуха от температуры  8. ФЛ15 Установка для исследования теплоемкости твердого тела  9. ФЛ16 Установка для определения теплоты парообразования  10. ФЛ17 Аквадистиллятор  11. ФЛ18 Установка для определения универсальной газовой постоянной  12. стол-мойка  Программное обеспечение  1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft  2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap</p>	<p align="center"><i>строение 2, этаж 1, помещение 113.13</i></p>
5	<p>2.4 Аудитория 1427- учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 10 человек  Перечень основного оборудования  1. посадочные места по количеству обучающихся  2. место преподавателя  3. шкаф для наглядных пособий  Перечень технических средств обучения  1. автоматизированное рабочее место: персональный компьютер В 161 в составе: АТХ 200 G4620</p>	<p align="center"><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.10</i></p>

№ п/п	<p align="center"><b>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</b></p>	<p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p>
	<p>DDR4/500 Gb/a + Монитор ACER V226HQL диаг.21.5д. + Мышь + Клав</p> <p>2. интерактивный проектор NEC U321Hi MT</p> <p>3. доска-экран</p> <p>4. ФЛ1 Установка лабораторная «Машина Автуда»</p> <p>5. ФЛ2 Установка лабораторная «Маятник Максвелла»</p> <p>6. ФЛ3 Установка лабораторная «Маятник универсальный»</p> <p>7. ФЛ4 Установка лабораторная «Маятник Обербека»</p> <p>8. ФЛ5 Установка лабораторная «Унифилярный подвес с пушкой»</p> <p>9. ФЛ6 Установка лабораторная «Маятник наклонный»</p> <p>10. ФЛ7 Установка лабораторная «Соударение шаров»</p> <p>11. ФЛ8 Установка лабораторная «Гироскоп»</p> <p>12. ФЛ9 Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига»</p> <p>13. ФЛ10</p> <p>14. блок электронный</p> <p>15. стол-мойка</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft</p> <p>2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap</p>	
1	<p>2.5 Аудитория 1428- учебная аудитория для проведения лабораторных работ</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <p>1. посадочные места по количеству обучающихся</p> <p>2. место преподавателя</p> <p>3. шкаф для наглядных пособий</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. персональный компьютер В 161 в составе: ATX 200 G4620 DDR4/500 Gb/a + Монитор ACER V226HQL диаг.21.5д. + Мышь + Клав</p> <p>2. интерактивный проектор NEC U321Hi MT</p> <p>3. доска-экран</p>	<p align="center"><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 113.9</i></p>

№ п/п	<p align="center"><b>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</b></p>	<p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p>
	<p>4. источник бесперебойного питания Nirron            5. сетевой фильтр Вуго 1.8 м            6. ФЛ45 Установка для изучения космических лучей с ПЭВМ типа IBM PC            7. ФЛ46 Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца с ПЭВМ типа IBM PC            8. ФЛ47 Установка для определения длины пробега альфа-частиц и бета-радиоактивности с ПЭВМ типа IBM PC и осциллографом            9. ФЛ48 Установка для изучения р-п перехода с ПЭВМ типа IBM PC            10. ФЛ49 Установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках с ПЭВМ типа IBM PC            11. ФЛ50 Установка для изучения спектра атома водорода            12. ФЛ51 Установка для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка            13. ФЛ52 Установка для изучения абсолютно черного тела            14. ФЛ53 Установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика и исследования гамма-радиоактивных элементов с ПЭВМ типа IBM PC            Программное обеспечение            Операционная система Windows.            Прикладные программы MS Office (Word, Power-Point), GIMP, Adobe Acro-bat Reader, InkScap</p>	
2	<p><b>3. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся</b>            3.1 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            Перечень основного оборудования            1. посадочные места по количеству обучающихся            2. место преподавателя            3. шкаф-стеллаж            Перечень технических средств обучения            1. доска-экран            2. моноблок Lenovo,            3. интерактивный проектор NEC U321Hi MT</p>	<p align="center"><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 223.8</i></p>

№ п/п	<p align="center"><b>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</b></p>	<p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p>
	<p>4. акустические колонки Behringer            5. сетевой фильтр Вуго 1.8 метра            6. кронштейн ONSTAGE (в комплекте 2 кронштейна)            7. регулятор уровня и тембра Extron            8. комплект беспроводных микрофонов Behringer            9. кабель TRIUMPH microUSB – USB A.            Программное обеспечение            1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft            2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap</p>	
3	<p><b>4. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся</b>            4.1 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            Перечень основного оборудования            1. посадочные места по количеству обучающихся            2. место преподавателя            3. шкаф-стеллаж            Перечень технических средств обучения            1. доска-экран            2. моноблок Lenovo,            3. интерактивный проектор NEC U321Hi MT            4. акустические колонки Behringer            5. сетевой фильтр Вуго 1.8 метра            6. кронштейн ONSTAGE (в комплекте 2 кронштейна)            7. регулятор уровня и тембра Extron            8. комплект беспроводных микрофонов Behringer            9. кабель TRIUMPH microUSB – USB A.            Программное обеспечение</p>	<p align="center"><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 223.8</i></p>

№ п/п	<p align="center"><b>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</b></p>	<p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p>
	<p>1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap</p>	
4	<p><b>5. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации</b> 5.1 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 Перечень основного оборудования 1. посадочные места по количеству обучающихся 2. место преподавателя 3. шкаф-стеллаж Перечень технических средств обучения 1. доска-экран 2. моноблок Lenovo, 3. интерактивный проектор NEC U321Hi MT 4. акустические колонки Behringer 5. сетевой фильтр Вуго 1.8 метра 6. кронштейн ONSTAGE (в комплекте 2 кронштейна) 7. регулятор уровня и тембра Extron 8. комплект беспроводных микрофонов Behringer 9. кабель TRIUMPH microUSB – USB A. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Rider, WinRar, 7Zip, Google Chrome, Mozilla Firefox, InkScap</p>	<p align="center"><i>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, строение 2, этаж 1, помещение 223.8</i></p>

## **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 плоскочечатную 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», «прожектор» 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 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 плоскостатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- осуществлять взаимобратный 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 ознакомятся 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.