

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:50:39  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.13.04 Колебания и волны.***

обязательная часть

Направление

***03.03.02***

***Физика***

код

наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Разработчик (составитель)

***к.ф.-м.н., доцент***

***Зеленова М. А.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>8</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>9</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	10
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	11
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>11</b>

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

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Разбирается в основных понятиях и законах физики и других естественных наук, методах математического аппарата и систем	Обучающийся должен знать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели колебательных и волновых процессов и явлений
	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методами научного анализа и моделирования	Обучающийся должен уметь использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики. оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования, анализировать и применять физические законы и явления для решения задач
	ОПК-1.3. Проводит теоретические и экспериментальные исследования в сфере профессиональной деятельности	Обучающийся должен владеть способами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики. методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, методиками решения задач по физике колебательных и волновых явлений

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

теоретическое и практическое изучение общих методов исследования и основных моделей колебательно-волновых явлений и процессов, их приложение к конкретным физическим и техническим задачам, что составляет базу естественнонаучной и профессиональной подготовки будущих специалистов, способных выполнять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВПО для данного направления подготовки, формирования физической составляющей общекультурных и профессиональных

компетенций; обеспечение высокого уровня подготовки по данной дисциплине как основы формирования общенаучных, профессиональных, социально-личностных и общекультурных компетенций; развитие у студентов личностных качеств и способностей успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, знания и умения сформированные в рамках дисциплин "Механика", "Молекулярная физика", "Прикладная физика", "Электричество и магнетизм".

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических (семинарских)	52
другие формы контактной работы (ФКР)	3,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
курсовая работа	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР):	18
курсовая работа	

Формы контроля	Семестры
курсовая работа	4
экзамен	4

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
1.1	Гармонические колебания	2	4	0	0
1.2	Механические маятники	2	4	0	0

1.3	Маятники в постоянных силовых полях	2	4	0	0
1.4	Сложение колебаний	4	6	0	0
1.5	Затухающие колебания	2	4	0	0
1.6	Вынужденные механические колебания	2	4	0	0
<b>2</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
2.1	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре	2	4	0	0
2.2	Свободные затухающие колебания в колебательном контуре	2	4	0	0
2.3	Вынужденные электромагнитные колебания.	2	4	0	0
2.4	Автоколебания, автоколебательные системы	2	0	0	4
<b>3</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ) ВОЛНЫ</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
3.1	Механические (упругие) волны	4	4	0	0
3.2	Акустические колебания	2	2	0	2
3.3	Характеристика звукового поля	2	4	0	4
<b>4</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
4.1	Существование электромагнитных волн	2	0	0	4
4.2	Свойства плоских электромагнитных волн	4	4	0	4
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>18</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ</b>	
1.1	Гармонические колебания	Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Квазиупругие силы. Механические гармонические колебания. Решение дифференциального уравнения свободных гармонических колебаний. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Механические гармонические колебания. Скорость и ускорение механических гармонических колебаний. Закон превращения энергии механических колебаний. Максимальное и среднее значение механической энергии при свободных гармонических колебаниях. Графическое представление колебаний.
1.2	Механические маятники	Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Дифференциальные уравнения колебаний маятников. Периоды колебаний маятников. Длина физического маятника. Обратный маятник.
1.3	Маятники в постоянных	Пружинный маятник в постоянном силовом поле.

	силовых полях	Математический маятник в постоянном силовом поле.
1.4	Сложение колебаний	Метод векторных диаграмм в теории колебаний. Биения. Графическое представление биений. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Метод комплексных чисел в теории колебаний.
1.5	Затухающие колебания	Затухающие механические колебания. Решение дифференциального уравнения затухающих гармонических колебаний. Физический смысл коэффициента затухания. Декремент и логарифмический декремент затухания.
1.6	Вынужденные механические колебания	Вынужденные механические колебания. Решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний (частное решение уравнения получить с помощью метода векторных диаграмм). Резонанс в механической системе. Добротность колебательной системы. Полуширина резонансной кривой. Применение резонанса.
<b>2</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ</b>	
2.1	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Решение дифференциального уравнения свободных колебаний. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.
2.2	Свободные затухающие колебания в колебательном контуре	Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Решение дифференциального уравнения затухающих гармонических колебаний в колебательном контуре.
2.3	Вынужденные электромагнитные колебания.	Вынужденные электромагнитные колебания. Явление резонанса в электромагнитном контуре. Резонанс напряжений. Явление резонанса в электромагнитном контуре. Резонанс токов.
2.4	Автоколебания, автоколебательные системы	Часы с бестиковым механизмом. Автогенератор Ван-дер-Поля на триоде.
<b>3</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ)ВОЛНЫ</b>	
3.1	Механические (упругие) волны	Механические (упругие) волны. Фазовая скорость. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Вывод уравнения стоячей волны.
3.2	Акустические колебания	Акустические колебания. Звук. Скорость звука. Строение уха человека. Интенсивность звука. Громкость звука. Высота и тембр звука. Уровень шума.
3.3	Характеристика звукового поля	Характеристика звукового поля. Энергия упругой волны. Среднее значение энергии за период. Поток энергии. Плотность потока энергии. Ультразвук. Физические основы применения ультразвука. Эффект Доплера в акустике.
<b>4</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ</b>	
4.1	Существование электромагнитных волн	Краткая характеристика скалярных и векторных полей. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Экспериментальное доказательство существования электромагнитных волн. Опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. Способы их возбуждения

		и регистрации.
4.2	Свойства плоских электромагнитных волн	Свойства плоских электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ</b>	
1.1	Гармонические колебания	Решение задач на тему: Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Квазиупругие силы. Механические гармонические колебания. Решение дифференциального уравнения свободных гармонических колебаний. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Механические гармонические колебания. Скорость и ускорение механических гармонических колебаний. Закон превращения энергии механических колебаний. Максимальное и среднее значение механической энергии при свободных гармонических колебаниях. Графическое представление колебаний.
1.2	Механические маятники	Решение задач на тему: Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Дифференциальные уравнения колебаний маятников. Периоды колебаний маятников. Длина физического маятника. Обратный маятник. Решение задач на тему: Физический маятник. Дифференциальные уравнения колебаний маятников. Периоды колебаний маятников. Длина физического маятника. Обратный маятник.
1.3	Маятники в постоянных силовых полях	Рассмотрение механических маятников во внешних силовых полях. Расчёт характеристик колебательного движения.
1.4	Сложение колебаний	Метод векторных диаграмм в теории колебаний. Биения. Графическое представление биений. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Метод комплексных чисел в теории колебаний.
1.5	Затухающие колебания	Решение задач на тему: Затухающие механические колебания. Решение дифференциального уравнения затухающих гармонических колебаний. Физический смысл коэффициента затухания. Декремент и логарифмический декремент затухания.
1.6	Вынужденные механические колебания	Решение задач на тему: Вынужденные механические колебания. Решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний (частное решение уравнения получить с помощью метода векторных диаграмм). Резонанс в механической системе. Добротность колебательной системы. Полуширина резонансной кривой. Применение резонанса.
<b>2</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ</b>	
2.1	Свободные гармонические колебания в	Решение задач на тему: Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Решение дифференциального уравнения свободных колебаний.

	колебательном контуре	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.
2.2	Свободные затухающие колебания в колебательном контуре	Решение задач на тему: Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Решение дифференциального уравнения затухающих гармонических колебаний в колебательном контуре.
2.3	Вынужденные электромагнитные колебания.	Решение задач на тему: Переменный ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений.
<b>3</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ) ВОЛНЫ</b>	
3.1	Механические (упругие) волны	Решение задач на тему: Механические (упругие) волны. Фазовая скорость. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Вывод уравнения стоячей волны.
3.2	Акустические колебания	Решение задач на тему: Акустические колебания. Звук. Скорость звука. Строение уха человека. Интенсивность звука. Громкость звука. Высота и тембр звука. Уровень шума.
3.3	Характеристика звукового поля	Решение задач на тему: Характеристика звукового поля. Энергия упругой волны. Среднее значение энергии за период. Поток энергии. Плотность потока энергии. Ультразвук. Физические основы применения ультразвука. Эффект Доплера в акустике.
<b>4</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ</b>	
4.2	Свойства плоских электромагнитных волн	Решение задач на тему: Уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Эффект Доплера

### **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с четкой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов при изучении курса включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лекциям и практическим занятиям;
- 2) самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- 4) подготовка к промежуточному контролю знаний (коллоквиуму и др.).

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лекционным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими

данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

В ходе подготовки к лекционным и практическим занятиям требуется глубокая проработка уже имеющегося материала. При этом особое внимание следует уделять ключевым словам, несущим основную смысловую нагрузку и обозначающим предмет, его признак, состояние или действие. На основе ключевых слов можно составить смысловые ряды, помогающие осознать истинное содержание прочитанного материала.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе среди сетевых ресурсов, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований. Овладеть навыком переносить изученный на лекции математический аппарат на решение конкретной задачи. Предполагается, что, прослушав лекцию, студент ознакомится с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала в сети. Рекомендуется составить список источников по теме лекции, причем либо сделать выписки, либо, минимально, ограничиться кратким обзором – в издании [X] взгляд на проблему такой-то, в издании [Y] – такой-то; автор NN обращает внимание на следующие факты и т.д. Список литературы следует составлять в полном соответствии со стандартами.

Просмотрев контрольные вопросы к модулю, следует выбрать те из них, которые связаны с разбираемой лекцией, и подготовить (хотя бы в конспективной форме) ответ на них, опираясь на найденную литературу.

При работе с литературой рекомендуется обращать внимание на имеющийся в большинстве изданий Именной указатель, что упрощает выбор необходимой информации.

По представленной дисциплине самостоятельная работа обучаемых предполагает выработку навыков практической работы по темам (в скобках указано выделенное количество часов):

- 2 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ [4]
  - 2.4 Автоколебания, автоколебательные системы (4)
  - 3 МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ)ВОЛНЫ [6]
  - 3.2 Акустические колебания (2)
  - 3.3 Характеристика звукового поля (4)
  - 4 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ [8]
  - 4.1 Существование электромагнитных волн (4)
  - 4.2 Свойства плоских электромагнитных волн (4)
- Итого: 18

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. Пиралишвили, Ш. А. Колебания и волны / Ш. А. Пиралишвили, Н. А. Каляева, Е. А. Попкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9748-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238790> (дата обращения: 03.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Задачник-практикум по курсу общей физики. Колебания и волны : учеб.-метод. пособие для студ. вузов, по направл. "011200.62-Физика", "050100.62-Пед. образование", профили подгот. "Математика", "Физика" / авт.-сост. Е. М. Девяткин; Под ред. А. А. Потапова и др. — Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2016. — 127 с. : ил. — Прил.: с.125-126. — Библиогр.: с. 123-124. — 103 р. 66 к. (25 экз.)
3. Курс общей физики : [в 3 т.] : [учеб. пособие для вузов]. Т.1: Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика. — 4-е изд., стер. — 1970. — 511с. : ил. — (В пер.) .— 1р. (47 экз.)

#### Дополнительная учебная литература:

1. Ким, В. Ф. Колебания и волны : учебное пособие / В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев, И. И. Суханов. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 66 с. — ISBN 978-5-7782-4742-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306329> (дата обращения: 03.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Механические колебания и резонансы в организме человека : учебное пособие / А. Б. Тимофеев, Г. А. Тимофеев, Е. Е. Фаустова, В. Н. Федорова. — Москва : Физматлит, 2008. — 311 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75953> (дата обращения: 03.06.2023). — ISBN 978-5-9221-0991-8. — Текст : электронный.
3. Александров, Н.В. Курс общей физики. Механика : учеб. пособ. для студ.-заоч. физ.-мат. фак. пед. ин-тов. — М. : Просвещение, 1978. — 416с. : ил. — (в пер.) .— 2000р.; 5р. (33 экз.)

#### 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="http://teachmen.csu.ru">http://teachmen.csu.ru</a>	Физикам - преподавателям и студентам
2	<a href="http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm">http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm</a>	Учебные материалы по физике - механика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика
3	<a href="http://irodov.nm.ru">http://irodov.nm.ru</a>	Решение задач по физике. Иродов И.Е.
4	<a href="http://www.elmagn.chalmers.se">http://www.elmagn.chalmers.se</a>	Физическая энциклопедия в 5-ти томах
5	<a href="http://genphys.phys.msu.ru">http://genphys.phys.msu.ru</a>	Учебные пособия, физический практикум, демонстрации. Кафедра общей физики физфака МГУ им. М.В. Ломоносова
6	<a href="http://phys.nsu.ru/ok01/">http://phys.nsu.ru/ok01/</a>	Учебно-методические материалы и лабораторные практикумы. Кафедра общей физики Новосибирского государственного университета

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 10

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска поворотная магнитно-маркерная, компьютеры, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования	Учебная мебель, компьютер