

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Колебания и волны.

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.12.04

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

03.03.02

Физика

код

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)

к.ф.-м.н., доцент

Зеленова М. А.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
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	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: способами использования базовых теоретических знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели колебательных и волновых процессов и явлений.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования, анализировать и применять физические законы и явления для решения задач.
	3 этап: Владения (навыки / опыт)	Обучающийся должен владеть: методами обработки и анализа

	деятельности)	экспериментальной и теоретической физической информации, методиками решения задач по физике колебательных и волновых явлений
--	---------------	--

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

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

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)	38
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):	32
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	СР

		преподавателем			
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
4.2	Свойства плоских электромагнитных волн	4	4	0	4
4	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	6	4	0	8
3.3	Характеристика звукового поля	2	2	0	2
3.2	Акустические колебания	2	2	0	4
3	МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ)ВОЛНЫ	8	8	0	8
2.4	Автоколебания, автоколебательные системы	2	0	0	2
2.3	Вынужденные электромагнитные колебания.	2	2	0	2
2.2	Свободные затухающие колебания в колебательном контуре	2	4	0	2
2.1	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре	2	4	0	2
4.1	Существование электромагнитных волн	2	0	0	4
2	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ	8	10	0	8
1.6	Вынужденные механические колебания	2	2	0	2
1.5	Затухающие колебания	2	2	0	2
1.4	Сложение колебаний	4	2	0	2
1.3	Маятники в постоянных силовых полях	2	4	0	2
1.2	Механические маятники	2	4	0	0
1.1	Гармонические колебания	2	2	0	0
3.1	Механические (упругие) волны	4	4	0	2
1	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ	14	16	0	8
	Итого	36	38	0	32

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
4.2	Свойства плоских электромагнитных волн	Решение задач на тему: Уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Эффект Доплера
4	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	
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.
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	МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ)ВОЛНЫ	
2.3	Вынужденные электромагнитные колебания.	Решение задач на тему: Переменный ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений.
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.
2.1	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре	Решение задач на тему: Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Решение дифференциального уравнения свободных колебаний. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.
2	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ	
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.
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.
1.4	Сложение колебаний	Метод векторных диаграмм в теории колебаний. Биения. Графическое представление биений. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Метод комплексных чисел в теории колебаний.
1.3	Маятники в постоянных силовых полях	Рассмотрение механических маятников во внешних силовых полях. Расчёт характеристик колебательного движения.
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.
1.1	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.
3.1	Механические (упругие) волны	Решение задач на тему: Механические (упругие) волны. Фазовая скорость. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Вывод уравнения стоячей волны.
1	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ	

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
4.2	Свойства плоских электромагнитных волн	Свойства плоских электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.
4	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	
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.
3.2	Акустические колебания	Акустические колебания. Звук. Скорость звука. Строение уха человека. Интенсивность звука. Громкость звука. Высота и тембр звука. Уровень шума.
3	МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ) ВОЛНЫ	
2.4	Автоколебания, автоколебательные системы	Часы с бестиковым механизмом. Автогенератор Ван-дер-Поля на триоде.
2.3	Вынужденные электромагнитные колебания.	Вынужденные электромагнитные колебания. Явление резонанса в электромагнитном контуре. Резонанс напряжений. Явление резонанса в электромагнитном контуре. Резонанс токов.
2.2	Свободные затухающие колебания в колебательном контуре	Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Решение дифференциального уравнения затухающих гармонических колебаний в колебательном контуре.
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.
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.
2	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ	
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.
1.5	Затухающие колебания	Затухающие механические колебания. Решение

		дифференциального уравнения затухающих гармонических колебаний. Физический смысл коэффициента затухания. Декремент и логарифмический декремент затухания.
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.
1.3	Маятники в постоянных силовых полях	Пружинный маятник в постоянном силовом поле. Математический маятник в постоянном силовом поле.
1.2	Механические маятники	Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Дифференциальные уравнения колебаний маятников. Периоды колебаний маятников. Длина физического маятника. Обратный маятник.
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.
3.1	Механические (упругие) волны	Механические (упругие) волны. Фазовая скорость. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Вывод уравнения стоячей волны.
1	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ	

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):

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ [8]

1.3 Маятники в постоянных силовых полях (2)

1.4 Сложение колебаний (2)

1.5 Затухающие колебания (2)

1.6 Вынужденные механические колебания (2)

2 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ [8]

2.1 Свободные гармонические колебания в колебательном контуре (2)

2.2 Свободные затухающие колебания в колебательном контуре (2)

2.3 Вынужденные электромагнитные колебания (2)

2.4 Автоколебания, автоколебательные системы (2)

3 МЕХАНИЧЕСКИЕ (УПРУГИЕ) ВОЛНЫ [8]

3.1 Механические (упругие) волны (2)

3.2 Акустические колебания (4)

- 3.3 Характеристика звукового поля (2)
 4 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ [8]
 4.1 Существование электромагнитных волн (4)
 4.2 Свойства плоских электромагнитных волн (4)
 Итого: 32

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Курс общей физики : [в 3 т.] : [учеб. пособие для втузов]. Т.1: Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика .— 4-е изд., стер. — 1970 .— 511с. : ил. — (В пер.) .— 1р. (47 экз.)
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 втузов]. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика .— 1982 .— 496с. : ил. — (В пер.) .— 1р.10к.;1000р.;25р. (23 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике : Учеб.пособие для студ.вузов .— 4-е изд.,испр. — М.;СПб : Лаборатория Базовых Знаний, 2001 .— 431с. — (В пер.) .— ISBN 5-93208-044-2 : 80р. (9 экз.)
2. Иродов, И.Е. Волновые процессы : Основные законы : Учеб.пособие для студ. вузов .— М. : Лаборатория Базовых Знаний; СПб.: Невский Диалект, 2001 .— 253с. — (Техн.ун-т) .— (В пер.) .— ISBN 5-93208-031-0 : 70р. (10 экз.)
3. Калитеевский, Н.И. Волновая оптика : учеб.пособие по физике для студ.вузов / Н.И.Калитеевский .— 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2006 .— 465с. : ил. — (Лучшие классические учебники) .— (в пер.) .— ISBN 5-8114-0666-5 : 336р.;385р. (13 экз.)
4. Общий курс физики : [в 5 т.] : учеб. пособие для физ. спец. вузов. Т.1: Механика .— 3-е изд., испр. и доп. — 1989 .— 576с. : ил. — (В пер.) .— ISBN 5-02-014054-6 : 1р.50к.; 65р. (12 эк.)
5. 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
-------	---