

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 14:00:45  
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*

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина

*Колебания и волны*

**Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.14.04**

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

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., старший преподаватель  
**Курбангулов А. Р.**  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания</b> .....	<b>10</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
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: понимать содержание базовых разделов электродинамики, иметь представление о том, как использовать эти знания при решении разного рода профессиональных задач, как применять математический аппарат и структурировать имеющиеся знания	Отсутствие знаний	Неполные представления об основах, законах изучаемого явления в оптике, видении связи данного явления с подобными явлениями в курсе колебаний и волн	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы физических основах, законах изучаемого явления в оптике, видении связи данного явления с подобными явлениями в курсе колебаний и волн	Сформированные систематические представления об основах, законах изучаемого явления в оптике, видении связи данного явления с подобными явлениями в курсе колебаний и волн	Допуск к лабораторной работе

	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методами научного анализа и моделирования	Обучающийся должен: пользоваться математическим аппаратом электродинамики и электродинамики сплошных сред для постановки и решения задач	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области физики колебаний и волн, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области физики колебаний и волн, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования.	Сформированное умение - ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области физики колебаний и волн, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования	Выполнение лабораторной работы, оформление лабораторной работы
	ОПК-1.3. Проводит теоретические и экспериментальные исследования в сфере	Обучающийся должен: владеть навыками применения знаний из	Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение - способами целеполагания,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение -	Успешное и последовательное владение - способами целеполагания, способами и	Защита лабораторной работы

	<p>профессионально й деятельности</p>	<p>соответствующи х разделов физики к постановке проблем, решению задач и составлению отчетов</p>		<p>способами и методами проведения экспериментов по оптике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации</p>	<p>способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по оптике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации</p>	<p>методами проведения экспериментов по оптике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации</p>	
--	---	---	--	--	---	--	--

## **2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **Перечень вопросов допуску к лабораторным работам**

#### **Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Знания»**

1. Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Квазиупругие силы.
2. Механические гармонические колебания. Решение дифференциального уравнения свободных гармонических колебаний. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний.
3. 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.
4. Математический и пружинный маятники.
5. Физический маятник. Приведённая длина физического маятника. Обратный маятник.
6. Метод векторных диаграмм в теории колебаний.
7. Биения. Графическое представление биений.
8. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
9. Метод комплексных чисел в теории колебаний.
10. Затухающие механические колебания. Решение дифференциального уравнения затухающих гармонических колебаний. Физический смысл коэффициента затухания. Декремент и логарифмический декремент затухания.
11. Вынужденные механические колебания. Решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний (частное решение уравнения получить с помощью метода векторных диаграмм).
12. Резонанс в механической системе. Добротность колебательной системы. Полуширина резонансной кривой. Применение резонанса.
13. Бифилярный и трифилярный подвесы.
14. Автоколебания. Параметрический резонанс.
15. Колебания связанных систем.
16. Нелинейные колебания.
17. Механические (упругие) волны.
18. Фазовая скорость. Групповая скорость.

#### **Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Умения»**

1. Интерференция волн.
2. Стоячие волны. Вывод уравнения стоячей волны.
3. Акустические колебания. Звук. Скорость звука. Строение уха человека. Интенсивность звука. Громкость звука. Высота и тембр звука. Уровень шума.
4. Характеристика звукового поля.
5. Энергия упругой волны. Среднее значение энергии за период. Поток энергии. Плотность потока энергии.
6. Ультразвук. Физические основы применения ультразвука.
7. Эффект Доплера в акустике.

8. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Решение дифференциального уравнения свободных колебаний. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.
9. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре.
10. Вынужденные электромагнитные колебания.
11. Явление резонанса в электромагнитном контуре. Резонанс напряжений.
12. Явление резонанса в электромагнитном контуре. Резонанс токов.
13. Переменный ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока.
14. Краткая характеристика скалярных и векторных полей.
15. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.
16. Экспериментальное доказательство существования электромагнитных волн. Опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. Способы их возбуждения и регистрации.
17. Существование электромагнитных волн. Свойства плоских электромагнитных волн.
18. Энергия электромагнитной волны.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции  
ОПК-1 на этапе «Навыки»**

***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1***  
*Определение скорости звука методом сдвига фаз*

1. Чем отличается колебательный процесс от волнового? Запишите уравнения обоих процессов, дайте определения основных параметров.
2. Что такое звук? Каковы характеристики звука (объективные и субъективные)?
3. Что получается в результате сложения колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных? Дайте математический вывод.
4. В чем сущность метода измерения скорости звука по сдвигу фаз?
5. От чего зависит скорость звука?
6. В чем сущность эффекта Доплера в акустике?

***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2***  
*Исследование периода колебаний физического маятника (УИРС)*

1. Выведите формулу для периода физического маятника.
2. Выведите расчетную формулу для задания 1.
3. Что такое фаза колебаний?
4. Что характеризует момент инерции твердого тела?
5. Что характеризует логарифмический декремент затухания?
6. Какие факторы влияют на точность результатов в данной работе?

***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 3***  
*Изучение свободных и затухающих крутильных колебаний*

1. Какие движения называются колебательными, а какие – гармоническими?
2. Какие колебательные движения называются затухающими? Запишите закон затухающих колебаний.
3. Что характеризует собой логарифмический декремент затухания?
4. Что понимают под добротностью колебательной системы?
5. Имеется ли связь между добротностью колебательной системы и логарифмическим декрементом затухания?

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4**

#### *Исследование свободных затухающих и вынужденных колебаний пружинного маятника*

1. Какие движения называются колебательными? гармоническими? Запишите уравнение
2. движения.
3. Какие колебательные движения называются свободными, а какие – затухающими?
4. Запишите закон этих движений.
5. Что характеризует собой логарифмический декремент затухания? Чему он равен?
6. Какие колебания называются вынужденными? Запишите уравнение движения.
7. Что называется явлением резонанса? Отметьте значение резонанса в технике и его вред.

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 5**

#### *Исследование волнового процесса методом стоячих волн*

1. Что называется волновым процессом?
2. Какая волна называется продольной? поперечной?
3. Какая волна называется бегущей? отраженной? стоячей?
4. Какие точки в стоячей волне называются узловыми, а какие - пучностью?
5. Что называется длиной волны?
6. Какова связь между частотой  $\nu$ , длиной волны  $\lambda$  и скоростью распространения волны  $U$  в среде.

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 6**

#### *Изучение колебательного движения с помощью маятников*

1. Какие движения называются колебательными? Какие колебания называются гармоническими?
2. Перечислите физические величины, характеризующие гармоническое колебательное движение.
3. Какие колебательные системы называются математическими и физическими маятниками?
4. Что называют приведенной длиной физического маятника? Центром качания?
5. Почему период колебания математического маятника не зависит от массы, а период физического маятника зависит от момента инерции?
6. эквивалент?

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 7**

#### *Исследование собственных колебаний в электрическом контуре*

1. Какие физические процессы происходят при колебаниях в электрическом контуре?
2. Почему в реальном контуре амплитуда свободных колебаний непрерывно уменьшается?
3. Почему затухающие колебания не являются строго периодическим процессом?
4. Каков физический смысл логарифмического декремента затухания?
5. Каков физический смысл добротности контура?
6. Объяснить принцип действия установки для осциллографического изучения затухающих колебаний.

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8**



### *Исследование вынужденных колебаний в электрическом контуре*

1. Какие колебания называются вынужденными?
2. Что такое явление резонанса? Сформулируйте условия резонанса.
3. Перечислите особенности резонанса напряжений и токов.
4. Постройте векторные диаграммы напряжений и токов в случае резонанса.
5. Нарисуйте электрические схемы для экспериментального изучения явления резонанса в последовательном и параллельном контурах.
6. Как влияет добротность контура на форму резонансных кривых?
7. Решите дифференциальные уравнения и получите выражения для амплитуды и фазы вынужденных колебаний и проанализируйте их.

#### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 9***

##### *Исследование зависимости параметров электрического контура от активного сопротивления*

1. Перечислите особенности резонанса напряжений и токов.
2. Постройте векторные диаграммы напряжений и токов в случае резонанса.
3. Как влияет активное сопротивление контура на форму резонансных кривых, резонансную частоту и добротность контура?

#### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 10***

##### *Измерение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятника*

1. Что называется математическим маятником? Что такое период колебания маятника? Как определяется его период колебаний математического маятника?
2. Почему при нахождении ускорения свободного падения измеряют время не одного, а нескольких колебаний?
3. Записать уравнение движения математического маятника в дифференциальной форме?
4. Как математически определяется возвращающая сила? Что означает знак «-» в уравнении движения математического маятника в дифференциальной форме?
5. В чем различие между весом и силой тяжести, действующей на тело?
6. В каких случаях тело находится в состоянии невесомости? В чем состоит состояние невесомости?
7. Какие колебательные системы называются физическим маятником? Как определяется его период колебаний?
8. Что называют приведенной длиной физического маятника и центром качания?
9. Почему период колебания математического маятника не зависит от массы, а период колебания физического маятника зависит от момента инерции?

#### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 11***

##### *Исследование законов движения твердого тела с помощью маятника Максвелла*

1. Какое движение называется вращательным? Перечислите физические величины, характеризующие вращательное движение.
2. Что называется моментом инерции тела относительно оси?
3. Сколько моментов инерции может иметь данное тело?
4. Дать определение момента сил. Записать в векторной форме. Как направлен момент сил относительно силы? Что такое радиус-вектор действия силы? Нарисовать и показать на рисунке.

5. Какое направление имеют угловое ускорение, угловая скорость?
6. Дать определение момента инерции материальной точки и абсолютно твердого тела. Физический смысл момента инерции.
7. Дать определение центра масс системы тел.
8. Сформулировать законы динамики для вращательного движения и вывести их для материальной точки и для абсолютно твердого тела.
9. Вывести формулу для кинетической энергии вращающегося тела.
10. Как рассчитывается момент инерции стержня?
11. Как рассчитывается момент инерции диска?
12. Расскажите, как выполняли работу.
13. Объясните, как рассчитывали погрешность измерений в работе.

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе № 12**

#### *Исследование основных свойств волновых явлений на поверхности воды*

1. Что такое интерференция волн?
2. Что такое интерференционный максимум? минимум?
3. Какие волны называются когерентными?
4. Какое волновое явление называю дифракцией?
5. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. От чего зависит интенсивность волны в данной точке пространства при наложении двух волн?
7. Понятия длины, времени и объема когерентности.
8. Объяснить распределение интенсивностей в дифракционной картине в случае дифракции от различных преград (точка, полуплоскость, щель).

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
1. Допуск к лабораторной работе	1	15	0	15
2. Выполнение лабораторной работы	1	10	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
1. Составление письменного отчета по лабораторной работе	1	10	1	10
2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе	1	15	0	15
<b>Модуль 2</b>			<b>0</b>	<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
1. Допуск к лабораторной работе	1	15	0	15
2. Выполнение лабораторной работы	1	10	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>25</b>
1. Составление письменного отчета по лабораторной работе	1	10	1	10
2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе	1	15	0	15
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>

Итоговый контроль			
1. Зачет с оценкой			

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл =  $k \times$  Максимальный балл,

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.