

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общий физический практикум для инженеров

**Код модуля**  
1143005(1)

**Модуль**  
Общий физический практикум для инженеров

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вилисова Елена Анатольевна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Витюкова Людмила Степановна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент фундаментальной и прикладной физики
3	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов
4	Кисеев Валерий Михайлович	доктор технических наук, профессор	Профессор	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
5	Лобанова Наталия Борисовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент фундаментальной и прикладной физики
6	Скулкина Надежда Александровна	доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник	Профессор	департамент фундаментальной и прикладной физики
7	Степанова Елена Александровна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Вилисова Елена Анатольевна, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
- Витюкова Людмила Степановна, Старший преподаватель, Департамент фундаментальной и прикладной физики
- Волегов Алексей Сергеевич, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов
- Кисеев Валерий Михайлович, Профессор, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
- Лобанова Наталия Борисовна, Старший преподаватель, Департамент фундаментальной и прикладной физики
- Скулкина Надежда Александровна, Профессор, департамент фундаментальной и прикладной физики
- Степанова Елена Александровна, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Общий физический практикум для инженеров**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	10	
2.	Виды аудиторных занятий	Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Коллоквиум	4
		Отчет по лабораторным работам	4

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Общий физический практикум для инженеров**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы	Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3

<p>решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности  З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности  З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий  П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности  П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)  П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты  У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности  У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при</p>	<p>Коллоквиум № 4  Контрольная работа  Лабораторные занятия  Отчет по лабораторным работам № 1  Отчет по лабораторным работам № 2  Отчет по лабораторным работам № 3  Отчет по лабораторным работам № 4</p>
---	---	---

	составлении плана проведения исследований и изысканий У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий	
ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Коллоквиум № 4 Контрольная работа Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4
ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной	Зачет Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4

<p>технической документации</p>	<p>деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей</p>	
---------------------------------	--	--

	<p>профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	
<p>ПК-9 -Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований (Метрология и метрологическое обеспечение)</p>	<p>З-1 - Определять цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>З-4 - Определять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>П-1 - Выполнять сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>У-1 - Выбирать для применения нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>У-2 - Систематизировать результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p>Зачет</p> <p>Коллоквиум № 1</p> <p>Коллоквиум № 2</p> <p>Коллоквиум № 3</p> <p>Коллоквиум № 4</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p>
<p>ПК-10 -Способен выполнять эксперименты по готовым методикам и оформлять результаты исследований и разработок (Метрология и метрологическое обеспечение)</p>	<p>З-1 - Формулировать цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>З-4 - Перечислять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p>П-2 - Осуществлять составление отчетов по результатам измерений, включая формулировку выводов</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p>

	<p>П-3 - Иметь практический опыт проведения расчетов точностных характеристик результатов измерений</p> <p>У-2 - Систематизировать полученную информацию для оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	
<p>ПК-1 -Способен проводить экспериментальные исследования по получению и измерению характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (Нанотехнологии и микросистемная техника)</p>	<p>З-1 - Изложить основные принципы организации, планирования и проведения научного исследования</p> <p>П-1 - Выполнять в соответствии с планом экспериментальные научные исследования по получению и измерению характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>У-1 - Определить план исследования, с учетом степени значимости и взаимозависимости ожидаемых результатов измерений</p>	<p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p>
<p>ПК-2 -Способен проводить анализ результатов измерений параметров наноматериалов и наноструктур и готовить научно-технические отчеты (Нанотехнологии и микросистемная техника)</p>	<p>З-1 - Определить методы обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-2 - Сформулировать нормативные требования к научно-техническим отчетам</p> <p>П-2 - Оформлять научно-технический отчет в соответствие с нормативными требованиями и с использованием современных информационных технологий</p> <p>У-1 - Обрабатывать результаты измерений, в том числе с использованием современных программных пакетов</p> <p>У-2 - Правильно интерпретировать результаты проведенных измерений</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p>
<p>ПК-5 -Способен выбирать адекватные задачам экспериментальные методы для</p>	<p>Д-1 - Проявлять готовность к освоению новых исследовательских методов</p> <p>З-1 - Сделать обзор экспериментальных методов</p>	<p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p>



исследования и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (Нанотехнологии и микросистемная техника)	исследования и модификации свойств наноматериалов и наноструктур У-1 - Обосновать выбор экспериментальных методов исследования и модификации свойств наноматериалов и наноструктур У-2 - Различать особенности экспериментальных исследовательских методов в области нанотехнологий	Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4
--	---	---

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>выполнение лабораторных работ</i>	2,16	30
<i>коллоквиум № 1</i>	2,4	15
<i>коллоквиум № 2</i>	2,12	15
<i>отчет по лабораторным работам № 1</i>	2,8	20
<i>отчет по лабораторным работам № 2</i>	2,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.5</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –1</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение лабораторных работ</i>	3,16	30
<i>коллоквиум № 3</i>	3,8	30
<i>контрольная работа</i>	3,4	10
<i>отчет по лабораторным работам № 3</i>	3,17	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.5</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>3. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –1</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение лабораторных работ</i>	4,16	50
<i>коллоквиум № 4</i>	4,8	20
<i>отчет по лабораторным работам № 4</i>	4,17	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.5</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		

**Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено**

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Кинематика и динамика материальной точки.
2. Работа, энергия, закон сохранения энергии.
3. Импульс, момент импульса.
4. Кинематика и динамика твердого тела.
5. Механические колебания.
6. Идеальные газы, процессы в газах.
7. Определение теплофизических свойств веществ.
8. Критические явления и поверхностное натяжение на границе раздела фаз.
9. Явления переноса.
10. Движение электронов в электрическом и магнитном полях.
11. Переменный ток и методы измерения параметров цепи переменного тока.
12. Сегнетоэлектрики и их свойства.
13. Магнитные свойства вещества.
14. Характеристики полупроводников и полупроводниковых приборов.
15. Свободные и вынужденные колебания в колебательном контуре.
16. Геометрическая оптика.
17. Поляризация световых волн.
18. Интерференция и дифракция световых волн.
19. Квантовые свойства света.

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Измерение электрических величин.
2. Устройство электроизмерительных приборов.
3. Условные обозначения на шкалах приборов.
4. Шунтирование амперметров и вольтметров.

Примерные задания

1. Рассказать об устройстве магнитоэлектрической системы.
  2. Определить максимальное значение тока и напряжения для данного сопротивления.
  3. Сопротивление потенциометра  $R=2000$  Ом, мощность  $P=2$  Вт. Напряжение на схеме 30 В. Какую нагрузку можно подключить к потенциометру, чтобы ток не превышал допустимое значение?
  4. Пояснить основные обозначения на шкале данного электроизмерительного прибора.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Кинематика и динамика материальной точки.
2. Работа, энергия, закон сохранения энергии.
3. Импульс, момент импульса.
4. Кинематика и динамика твердого тела.
5. Механические колебания.

Примерные задания

1. Дайте определение плотности вещества. В каких случаях можно проводить определение плотности с помощью массы и линейных размеров тела? В каких случаях используется пикнометрический метод?
  2. Что такое свободное падение тел? Что называется ускорением свободного падения? Как оно направлено? От чего зависит ускорение свободного падения? Какие факторы влияют на величину ускорения свободного падения?
  3. Объясните суть метода определения ускорения свободного падения с помощью маятников.
  4. Что называют осевым моментом инерции тела? Что характеризует эта физическая величина? Какие оси тела называются главными осями инерции?
  5. Какие колебания называются крутильными? Чему равен период крутильных колебаний? Выведите формулу для вычисления момента инерции тела методом крутильных колебаний.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.3. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Идеальные газы, процессы в газах.
2. Определение теплофизических свойств веществ.
3. Критические явления и поверхностное натяжение на границе раздела фаз.
4. Явления переноса.

Примерные задания

1. Каков механизм передачи тепла в газе с точки зрения молекулярно-кинетических представлений?
2. Что такое коэффициент теплопроводности газа, его физический смысл и размерность?
3. В чем состоит физический смысл коэффициента диффузии? Может ли коэффициент диффузии быть отрицательной величиной?
4. Как зависит длина свободного пробега и эффективное сечение от давления?
5. Что такое внутреннее трение?
6. Что такое критерий Рейнольдса и зачем он нужен?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Коллоквиум № 3

Примерный перечень тем

1. Движение электронов в электрическом и магнитном полях.
2. Переменный ток и методы измерения параметров цепи переменного тока.
3. Сегнетоэлектрики и их свойства.
4. Магнитные свойства вещества.
5. Характеристики полупроводников и полупроводниковых приборов.
6. Свободные и вынужденные колебания в колебательном контуре.

Примерные задания

1. Пояснить устройство и принцип работы осциллографа, его назначение.
2. Что такое ферромагнетики, каковы их основные свойства?
3. Что такое вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре?
4. Нарисовать векторную диаграмму напряжений в последовательном контуре.
5. В чем состоит эффект Холла?
6. В чем состоит эффект магнитосопротивления?
7. Перечислить известные типы диодов и их назначение.
8. Изложить принцип действия выпрямителя.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Коллоквиум № 4

Примерный перечень тем

1. Геометрическая оптика.
2. Поляризация световых волн.
3. Интерференция и дифракция световых волн.
4. Квантовые свойства света.

Примерные задания

1. Что называется дисперсией света, дисперсией вещества?
2. Перечислить типы поляризации света.
3. Пояснить принцип действия лазера.
4. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.



5. Нарисовать принципиальную схему спектрографа.  
LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.6. Отчет по лабораторным работам № 1**

Примерный перечень тем

1. Измерение плотности тел правильной геометрической формы.
2. Измерение угловой скорости тел.
3. Измерение момента инерции тел методом крутильных колебаний.
4. Определение модуля упругости по деформации изгиба.
5. Измерение угловой скорости прецессии гироскопа.
6. Изучение движения маятника Максвелла.

Примерные задания

Отчет по лабораторной работе включает в себя:

1. название работы
2. цель работы
3. краткую теорию
4. схему установки с перечнем приборов и оборудования
5. методику эксперимента
6. выполненные задания с измерительными и расчетными таблицами (обязательно приводится пример расчета одной строки расчетной таблицы)
7. графики полученных зависимостей
8. расчет погрешностей измеренных величин
9. вывод, включающий значения измеренных величин с погрешностями

1. Определить нулевую точку весов и цену деления световой шкалы
2. Заполнить таблицу 1 измерений

Таблица 1. Измерение времени движения груза массой  $M$  и массы перегрузка  $m$

$m, \text{ кг}$	$m_1$		
$\frac{1}{\sqrt{m}}, \text{ кг}^{-1/2}$			
$t, \text{ с}$	$t_1$		
	$t_2$		
	$t_3$		
$\langle t \rangle, \text{ с}$			

3. На основании измеренных значений, внесенных в таблицу 2, построить график зависимости  $T^2$  от  $l$  и определить коэффициент  $A$ .

Таблица 2. Определение периода колебаний математического маятника в зависимости от длины нити

$l, \text{ м}$					
$t, \text{ с}$					
$\langle t \rangle, \text{ с}$					
$T, \text{ с}$					
$T^2, \text{ с}^2$					

4. Рассчитать погрешность плотности вещества по формуле:

$$\Delta\rho = \frac{\rho_0}{(m - M + M_0)^2} \sqrt{(M - M_0)^2 (\Delta m)^2 + m^2 ((\Delta M)^2 + (\Delta M_0)^2)}$$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Отчет по лабораторным работам № 2

Примерный перечень тем

1. Определение теплоты отвердевания (кристаллизации) вещества.
2. Получение и измерение вакуума, определение универсальной газовой постоянной.
3. Измерение коэффициента диффузии газа.
4. Вязкость и молекулярные характеристики воздуха.
5. Измерение коэффициента поверхностного натяжения.
6. Измерение коэффициента теплопроводности газов по скорости охлаждения нагретой нити.

Примерные задания

Отчет по лабораторной работе включает в себя:

1. название работы
2. цель работы
3. краткую теорию

4. схему установки с перечнем приборов и оборудования
5. методику эксперимента
6. выполненные задания с измерительными и расчетными таблицами (обязательно приводится пример расчета одной строки расчетной таблицы)
7. графики полученных зависимостей
8. расчет погрешностей измеренных величин
9. вывод, включающий значения измеренных величин с погрешностями

8. Вычислить  $\Delta T_1$ ,  $\Delta T_2$  за вычетом их начальных значений и рассчитать соответствующие значения коэффициентов теплопроводности. Данные измерений и вычислений занести в таблицу.

Экспериментальные данные

Тип устройства	$Q$ , Вт	$\Delta T_1$ , мВ	$\Delta T_2$ , мВ	$m$ , г/с	$\lambda$ , Вт/(мК)
Тепловая труба	0			5	
	20			5	
	30			5	
Медный стержень	0			5	
	10			5	
	15			5	

Относительная систематическая погрешность определения  $\lambda$  равна

$$\frac{\Delta_c \lambda}{\lambda} = \sqrt{\left(\frac{\Delta_c \dot{m}}{\dot{m}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_c (\Delta T_1)}{\Delta T_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_c (\Delta T_2)}{\Delta T_2}\right)^2}. \quad (7)$$

9. Рассчитать систематическую (по последним измерениям) погрешность (случайную погрешность из-за малого количества измерений считать не нужно) определения  $\lambda$  тепловой трубы и медного стержня.

10. Сделать выводы (сравнение полученных результатов с табличными) и проанализировать причины их возможного отклонения за пределы погрешности.

11. Пользуясь формулами (6), (1) и (2), рассчитать  $q$ . Погрешность результата для одноразового измерения рассчитать как систематическую. Для этого надо получить формулу для расчета систематической погрешности измерения по правилам вывода формулы для погрешности из расчетной формулы (6) (см. общие требования к лабораторным работам по обработке результатов измерений).

12. Сравнить полученный средний результат со справочными данными. Сделать выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Отчет по лабораторным работам № 3

Примерный перечень тем

1. Определение отношения заряда электрона к массе методом магнетрона.
2. Изучение электронного осциллографа.
3. Измерение кривой поляризации и петли гистерезиса сегнетоэлектрика в постоянном электрическом поле.
4. Определение точки Кюри ферромагнетиков методом электромагнитной индукции.
5. Изучение работы полупроводниковых выпрямителей.
6. Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в колебательном контуре.

Примерные задания

Отчет по лабораторной работе включает в себя:

1. название работы
2. цель работы
3. краткую теорию
4. схему установки с перечнем приборов и оборудования
5. методику эксперимента
6. выполненные задания с измерительными и расчетными таблицами (обязательно приводится пример расчета одной строки расчетной таблицы)
7. графики полученных зависимостей
8. расчет погрешностей измеренных величин
9. вывод, включающий значения измеренных величин с погрешностями

1. При постоянном токе накала и постоянной разности потенциалов между катодом и анодом  $U_a$  измерить зависимость анодного тока  $i_a$  от силы тока в соленоиде  $i_c$  (плавно меняя силу тока в соленоиде от нуля до значения, соответствующего критическому значению индукции поля  $B_{кр}$ ). Провести измерения для трех значений  $U_a$ , заданных преподавателем. Данные занести в таблицу 7.

Таблица 7

Зависимость анодного тока от тока в соленоиде при  $U = \text{const}$

$U_1 = \dots$		$U_2 = \dots$		$U_3 = \dots$	
$i_c$ А	$i_c$ мА	$i_c$ А	$i_c$ мА	$i_c$ А	$i_c$ мА

2. Построить графики зависимости анодного тока от силы тока в соленоиде для заданных значений  $U_a$ . Из каждого графика найти значение  $i_{кр}$ , соответствующее критической индукции. За величину критического поля принять поле, соответствующее середине или точке перегиба крутого участка характеристики (рис. 20). Индукцию  $B_{кр}$  рассчитать по формуле

$$B_{кр} = k i_{кр}, \quad (39)$$

где  $k$  – постоянная соленоида, равная 0,02 Тл/А.

3. Для каждого значения  $U_a$  рассчитать величину удельного заряда электрона по формуле (38). Параметры  $r_a$  и  $r_k$ , входящие в формулу, указаны на установке. Рассчитать среднее значение удельного заряда электрона.
4. Произвести оценку погрешности измерений.

3. Зафиксировать любые два параметра  $R$  и  $C$ ,  $C$  и  $\omega$  или  $\omega$  и  $R$  и в зависимости от изменения третьего параметра измерить сдвиг фаз 3–5 раз используя формулы (4) или (5). Сравнить полученные значения сдвига фаз со значениями, рассчитанными формуле (8), при этом стоит иметь в виду выражение  $\omega = 2\pi \cdot f$ . Результаты представить в таблице 2. Для одного из измерений вычислить погрешности расчетного и экспериментального сдвигов фаз. Сравнить полученные результаты.

Таблица 2

*Результаты измерений*

$R$	$C$	$f$	$\frac{x_0}{A}$	$\frac{y_0}{B}$	$\arcsin \frac{x_0 + y_0}{2}$	$\arctg \frac{1}{RC\omega}$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.9. Отчет по лабораторным работам № 4

Примерный перечень тем

1. Определение фокусных расстояний собирающих и рассеивающих линз.
2. Получение и исследование поляризованного света.
3. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны по кольцам Ньютона.
4. Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны.
5. Исследование дифракционных явлений с помощью лазера.
6. Изучение законов внешнего фотоэффекта.

Примерные задания

Отчет по лабораторной работе включает в себя:

1. название работы
2. цель работы
3. краткую теорию
4. схему установки с перечнем приборов и оборудования
5. методику эксперимента
6. выполненные задания с измерительными и расчетными таблицами (обязательно приводится пример расчета одной строки расчетной таблицы)
7. графики полученных зависимостей
8. расчет погрешностей измеренных величин
9. вывод, включающий значения измеренных величин с погрешностями

#### 4.2. Определение неизвестных длин волн спектральных линий и угловой дисперсии решетки

Остальные длины волн видимой части спектра ртутной лампы определить, используя вычисленное значение периода решетки  $d$ . Для этого необходимо произвести следующие операции.

1. Навести зрительную трубу на нулевой максимум и произвести отсчет угла  $\chi_0$ . Из трех измерений  $\chi_0$  вычислить  $\bar{\chi}_0$ .
2. Настроить зрительную трубу на нужные линии ртутного спектра первого из заданных порядков. Определить по лимбу гониометра соответствующие углы. Каждое измерение повторить не менее трех раз.
3. Аналогично произвести измерения для линий ртутного спектра следующих, более высоких порядков. Изменять положение решетки в процессе измерений нельзя – угол падения света должен оставаться постоянным.
4. В формулу (I8) подставить значение периода решетки  $d$ , полученное в предыдущем задании, и найденные величины углов  $\psi_m$  и  $\varphi_m$  для соответствующих линий. Определить длины волн исследуемых спектральных линий. Сравнить полученные значения длин волн с табличными.
5. Вычислить угловую дисперсию решетки для нескольких порядков спектра по соотношению (II). Разность длин волн двух желтых линий спектра излучения ртути принять за  $\delta\lambda$ , а в качестве  $d\theta$  – угловое расстояние между этими линиями.

#### Задание 2. Определение работы выхода электронов с поверхности фотокатода.

1. Для выполнения этой части работы используется схема с обратным включением фотоэлемента. Переключение измерительного прибора на этот режим производится кнопкой 0-1В. При затопленной кнопке 1В на фотоэлемент можно подавать обратное напряжение от 0 до 1 В.

2. Вращением ручки регулировки напряжения добиться нулевых показаний микроамперметра, когда фотоэлемент перестает реагировать на прерывание лазерного луча. Записать это значение  $U_{\text{зап}}$ .

3. Изменяя поляризатором значение интенсивности падающего излучения, убедиться, что величина  $U_{\text{зап}}$  не зависит от интенсивности падающего света.

4. Используя закон Эйнштейна для фототока, определить работу выхода электронов с поверхности фотокатода.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

#### Список примерных вопросов

1. Сформулировать второй закон Ньютона. Записать уравнения движения на основе второго закона Ньютона для каждого груза машины Атвуда на участке равноускоренного движения.
  2. Чем отличается колебательное движение от других форм механического движения? При каких условиях возможны свободные колебания в системе? Какой вид имеет уравнение движения для свободных гармонических колебаний? Что такое квазиупругая сила?
  3. Перечислить параметры, характеризующие вращательное движение, и дать определение каждого из них. Как определить направление момента силы и момента импульса?
  4. Что такое поток тепла? Что такое плотность потока тепла?
  5. Одинаково ли зависит вязкость от температуры для жидкостей и газов?
  6. Каков физический смысл констант уравнения Ван-дер-Ваальса и их размерность? Какова связь констант уравнения Ван-дер-Ваальса с критическими параметрами?
  7. Как объяснить явление гистерезиса у ферромагнетиков?
  8. Перечислить характеристики затухания. Каково условие аperiodического разряда конденсатора?
  9. Что такое критическое сопротивление?
  10. Как объяснить явление гистерезиса у ферромагнетиков?
  11. Какими величинами определяется направление вращения плоскости поляризации?
  12. Что такое одноосные и двуосные кристаллы?
  13. Записать закон Малюса.
  14. Сформулировать закон Стефана-Больцмана.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-3	Д-1	Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Коллоквиум № 4