

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Методы и средства физического эксперимента	<b>Код модуля</b> 1129774
<b>Образовательная программа</b> Физика	<b>Код ОП</b> 03.03.02/01.02
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	ТОП 2 Физика конденсированного состояния
<b>Направление подготовки</b> Физика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 03.03.02
<b>Уровень подготовки</b> Бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937</b>

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Катаев Василий Анатольевич	кандидат физ.-мат. наук, доцент	доцент	магнетизма и магнитных наноматери алов	

**Руководитель модуля**

В.А. Катаев

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук \***

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 49 от 02.06.2016 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Методы и средства физического эксперимента»

## 1.1. Объем модуля, 9 з.е.

## 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль входит в вариативную часть учебного плана по выбору студента, включает дисциплины: «Приборы и методы в экспериментальной физике», «Компьютерное моделирование и компьютерные технологии» и «Спецпрактикум». Изучение модуля формирует у студента «способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность (РО-О1)», «способность осуществлять научно-инновационную деятельность (РО-О2)» и «способность осуществлять научные исследования в области физики конденсированных сред (РО-ТОП 2)».

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1. (ВВ) Компьютерное моделирование и компьютерные технологии	8	8	32		40	50	Экзамен, 18	108	3
2. (ВВ) Приборы и методы в экспериментальной физике	7	17	17		34	34	Зачет, 4	72	2
3. (ВВ) Спецпрактикум	7			102	102	38	Зачет, 4	144	4
<b>Всего на освоение модуля</b>		<b>25</b>	<b>49</b>	<b>102</b>	<b>176</b>	<b>122</b>	<b>26</b>	<b>324</b>	<b>9</b>

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Введение в физику твердого тела. Магнетизм твердых тел. Планирование эксперимента.
3.2.	Кореквизиты	Физическое материаловедение. Измерение физических величин. Моделирование физических процессов на ЭВМ.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для	Планируемые в ОХОП результаты	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО,
--------------	-------------------------------	---------------------------------------

которых реализуется модуль	обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
03.03.02/ 01.02	РО-О1 способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность;	<p>ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>ОПК1 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</p> <p>ОПК2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;</p> <p>ОПК8 - способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности;</p> <p>ПК1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;</p>
	РО-О2 Способность осуществлять научно-инновационную деятельность	<p>ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>ОПК1 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</p> <p>ОПК3 - способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК8 - способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности;</p> <p>ПК3 - готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;</p> <p>ПК5 - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.</p>
	РО-О3 Способность осуществлять организационно-управленческую деятельность	<p>ОК6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>ОК9 - способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>ОПК1 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</p> <p>ОПК2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;</p> <p>ОПК3 - способность использовать базовые теоретические знания</p>

	<p>фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК4 - способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;</p> <p>ОПК5 - способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией;</p> <p>ОПК6 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p> <p>ОПК8 - способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности;</p> <p>ОПК9 - способность получать организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей;</p> <p>ПК6 - способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований;</p> <p>ПК7 - способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме;</p>
<p>РО-ТОП 2</p> <p>Способность осуществлять научные исследования в области физики магнитных явлений и конденсированных сред</p>	<p>ДПК5 - способность применять на практике знания теории и современных вычислительных методов в различных областях физики (физика атомов и молекул, физика конденсированного состояния, физика магнитных явлений);</p> <p>ДПК6 - владеть основными технологическими приёмами регулирования свойств магнитных материалов;</p> <p>ДПК7 - способность применять на практике знания теории и методов физических исследований конденсированных сред, методов структурных исследований с применением рентгеновского и нейтронного излучения.</p>

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля	ОК-6	ОК-7	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-3	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ДПК-5	ДПК-6	ДПК-7
<b>1</b> (ВВ) Компьютерное моделирование и компьютерные технологии		*			*	*	*	*	*			*	*	*			*		*
<b>2</b> (ВВ) Приборы и методы в экспериментальной физике		*			*	*						*	*	*					*
(ВВ) Спецпрактикум	*	*	*	*	*	*	*			*	*		*		*	*	*	*	*

## 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

*Не предусмотрено*

## 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Методы и средства физического эксперимента	<b>Код модуля</b> 1129774
<b>Образовательная программа</b> Физика	<b>Код ОП</b> 03.03.02/01.02
<b>Направление подготовки</b> Физика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 03.03.02
<b>Уровень подготовки</b> Бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> <b>07.08.2014 № 937</b>

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Боярченков Алексей Сергеевич	Кандидат физ.- мат. наук	ассистент	Теоретич еской и математи ческой физики	

**Руководитель модуля**

В.А. Катаев

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук \***

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 49 от 02.06.2016 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ Компьютерное моделирование и компьютерные технологии

## 4. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина входит в вариативную часть Модуля по выбору «Методы и средства физического эксперимента» траектории образовательной программы «Физика конденсированного состояния» общей характеристики образовательной программы уровня подготовки бакалавров и изучается в 8 семестре. Курс использует знания, полученных при изучении дисциплин обязательных модулей «Общая физика» («Термодинамика»), «Теоретическая физика», «Математика» («Линейная алгебра») обязательных модулей Траектории образовательной программы Физика конденсированного состояния. В рамках дисциплины излагаются особенности применения вычислительной техники для проведения вычислительного эксперимента.

## 1.2. Язык реализации программы - русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

ОПК3 - способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

ОПК4 - способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;

ОПК5 - способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией;

ОПК6 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

ПК3 - готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;

ПК5 - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

ДПК5 - способность применять на практике знания теории и современных вычислительных методов в различных областях физики (физика атомов и молекул, физика конденсированного состояния, физика магнитных явлений);

ДПК7 - способность применять на практике знания теории и методов физических исследований конденсированных сред, методов структурных исследований с применением рентгеновского и нейтронного излучения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные подходы и особенности применения методов Монте-Карло для моделирования систем; основы методов молекулярной динамики для моделирования систем; область

применения и особенности использования методов точной и приближенной диагонализации матриц для решения спектральной задачи классической и квантовой механики; область применения и особенности использования вычислительных методов нелинейной динамики.

**Уметь:** выбирать и использовать подходящую группу методов для решения поставленной задачи.

**Владеть** (демонстрировать навыки и опыт деятельности): Владеть языком программирования Python на достаточном (начальном) уровне. Иметь возможность использовать python для обработки данных в различных видах. Владеть способностью самостоятельного написания вычислительной программы; оценивать потенциальные источники ошибок.

#### 4.1. Объем дисциплины

Для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	8
1.	Аудиторные занятия	40	40	40
2.	Лекции	8	8	8
3.	Практические занятия	32	32	32
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	50	6.00	50
6.	Промежуточная аттестация	18	2.33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	48.33	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

#### 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Интерпретируемый язык высокого уровня python.	Синтаксис языка python. Отступы. Динамическая типизация, встроенные типы данных. Оператор ветвления (и множественного ветвления). Циклы for и while. Кортежи, списки, словари (хэши). Преобразование строки в число, числа в строку. Форматированная строка с подстановкой значений из кортежа. Обработка ошибок (try...except). Работа с файлами, разбиение строки на значения. Построение графиков matplotlib. Numpy, типы данных numpy. вектор случайных значений, умножение матрицы на вектор. Linspace. Scipy: приближение массива точек полиномом и произвольной функцией. Простейший графический интерфейс (форма, кнопки, графические примитивы) Tkinter.

<b>P2</b>	Методы Монте-Карло моделирования термодинамического поведения физических систем.	Алгоритм Метрополиса. Алгоритм Свендсена-Ванга. Алгоритм Вольфа. Обоснование применимости предлагаемых подходов (Флуктуационно-диссипативная теорема, принцип детального равновесия)
<b>P3</b>	Прочие методы	Метод молекулярной динамики. Вычислительные методы нелинейной динамики. Модель клеточного автомата (на примере игры Жизнь). Методы решения спектральной задачи. Алгоритмы искусственного интеллекта (введение в TensorFlow или аналогичный вычислительный пакет)

## **8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

### **3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**

Для очной формы обучения

Объем модуля (зач.ед.):9  
Объем дисциплины (зач.ед.):3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																									
		Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)				
Всего (час.)	Лекция							Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод иноязыч. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю				
P1	Интерпретируемый язык высокого уровня python.	11	6	4	2	5	5	4	1																							
P2	Методы Монте-Карло моделирования термодинамического поведения физических систем.	34	12	2	10	22	8	2	6		4	1											10	1	1							
P3	Прочие методы	45	22	2	20	23	9	2	7		14	1			1																	
<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>		<b>90</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>							
<b>Всего по дисциплине (час.):</b>		<b>108</b>	<b>40</b>			<b>68</b>																В т.ч. промежуточная аттестация			<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.4. Лабораторные работы

*Не предусмотрено*

### 4.3. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Уравнения электромагнитного поля в материальных средах – Уравнения Максвелла	2
P2	2-5	Теория временной и пространственной дисперсии в средах.	8
	6	Контрольная работа	2
P3	7-15	Конкретные модели сред и их свойства.	18
	16	Коллоквиум	2
<b>Всего:</b>			32

### 1. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ:

Домашняя работа №1

- 1) Вычисление  $\rho$  методом Монте-Карло
- 2) Фрактал Мандельброта
- 3) Алгоритм Вольфа

Домашняя работа №2

- 4) Микроканонический ансамбль
- 5) Аттракторы Лоренца и Ресслера
- 6) Алгоритм Ланцоша

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

- 1) Обработка результатов измерения с универсальной испытательной машины, вычисление предела текучести.
- 2) Обработка результатов измерения с установки по измерению магнетокалорического эффекта (МКЭ), вычисление  $\delta T$ .
- 3) Обработка результатов измерения с спектрометра искрового с ФЭУ+TRS, вычисление корреляций аналитических сигналов.
- 4) Обработка результатов измерения искрового спектрометра с ПЗС-системой считывания. Аппроксимация спектральных пиков лоренцианом.
- 5) Анализ распределения случайной величины. Обнаружение фальсификации выборки.
- 6) Алгоритм Свендсена-Ванга. Наглядная иллюстрация работы алгоритма.
- 7) Алгоритм Вольфа. Наглядная иллюстрация работы алгоритма.
- 8) Игра «Жизнь» с использованием технологий ЦОС и преобразования Фурье.
- 9) Алгоритм Ланцоша: анализ важности ортогонализации
- 10) Алгоритм Ланцоша: анализ закономерностей вычисленных СЗ от размера  $T$ .
- 11) Микроканоническое распределение
- 12) Задача обработки результатов/анализа данных в рамках научной работы студента.
- 13) Анализ данных при помощи Pandas

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

#### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Самостоятельное решение задач при помощи технологии Google-driven programming.

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Методы Монте-Карло моделирования термодинамического поведения физических систем

### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1- P3				*	*			*				

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

(Приложение 1)

#### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

#### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

#### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 9.1.Рекомендуемая литература

##### 9.1.1.Основная литература

1. Хныкина, А.Г. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / А.Г. Хныкина ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 99 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466914>

2. Н.А. Прохоренок, Python 3 и PyQt. Разработка приложений.

3. <http://habrahabr.ru/post/180135/>

4. <http://habrahabr.ru/post/229063/>

5. <http://habrahabr.ru/post/150302/>

##### 9.1.2.Дополнительная литература

1. Долженко, А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем / А.И. Долженко. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 301 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428801>

2. Введение в программные системы и их разработку / С.В. Назаров, С.Н. Белоусова, И.А. Бессонова и др. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 650 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429819>

## **9.2.Методические разработки**

### **9.3.Программное обеспечение**

python: numpy, scipy, matplotlib, Pandas, TensorFlow

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Интернет, Google, StackOverflow, Habrahabr

### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

*не используются*

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Имеются аудитории, оснащенные мультимедийной техникой.

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	8, 1-8	40
Проектная работа	8, 1-8	20
Коллоквиум	8, 6	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение занятий	8, 1-8	40
Контрольная работа	8, 6	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта- не предусмотрено**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
8	1



**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ  
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

### 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

*НТК не используется*

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий** *«не предусмотрено»*

#### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий.**

Расчет кинетических коэффициентов (вязкости, теплопроводности) на основе кинетического уравнения Больцмана.

#### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

*«не предусмотрено»*

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

*«не предусмотрено»*

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

- 1.1. Методы Монте-Карло: Алгоритм Метрополиса: теория, техническая реализация. Шаг алгоритма
- 1.2. Одномерное случайное блуждание. Принцип детального равновесия
- 1.3. Флуктуационно-диссипативная теорема (для теплоемкости и магнитной восприимчивости). Вычисление наблюдаемых.
- 1.4. Формула Фортуина-Кастелайна. Метод Свендсена-Ванга. Алгоритм Хошена-Копельмана (идентификации кластеров).
- 1.5. Проблема критического замедления. Кластерный алгоритм Вольфа и его реализация с помощью рекурсии.
- 1.6. Моделирование микроканонического ансамбля методом Монте-Карло.
- 1.7. Моделирование динамических систем. Качественное описание.
- 1.8. Моделирование динамических систем. Модель Вольтерры. Предельные циклы.
- 1.9. Хаотическая динамика. Аттракторы Лоренца и Ресслера.
- 1.10. Метод Ланцоша
- 1.11. Фракталы: снежинка Коха
- 1.12. Фракталы: множество Мандельброта
- 1.13. Синтаксис языка python. Отступы. Динамическая типизация, встроенные типы данных. Оператор ветвления (и множественного ветвления). Циклы for и while. Кортежи, списки, словари (хэши). Преобразование строки в число, числа в строку.
- 1.14. Форматированная строка с подстановкой значений из кортежа. Обработка ошибок (try...except). Открытие/закрытие файла, чтение данных, разбиение строки на значения. Построение графиков matplotlib.
- 1.15. Numru, преобразование массива в матрицу numpy. вектор случайных значений, умножение матрицы на вектор. Linspace
- 1.16. Scipy: приближение массива точек полиномом и произвольной функцией
- 1.17. Простейший графический интерфейс (форма, кнопки, графические примитивы) Tkinter.

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

*«не предусмотрено»*

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

*«не используются»*

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

*«не используются»*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СПЕЦПРАКТИКУМ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Методы и средства физического эксперимента	<b>Код модуля</b> 1129774
<b>Образовательная программа</b> Физика	<b>Код ОП</b> 03.03.02/01.02
<b>Направление подготовки</b> Физика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 03.03.02
<b>Уровень подготовки</b> Бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 07.08.2014 № 937

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Черняк Владимир Григорьевич	Доктор физ.-мат. наук, профессор	Заведующи й кафедрой	общей и молекуля рной физики	

**Руководитель модуля**

В.А. Катаев

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук \***

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 49 от 02.06.2016 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Спецпрактикум»**

### **1.18. Аннотация содержания дисциплины**

Целями спецпрактикума являются: закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им начальных навыков в научно-исследовательской работе, а также навыков самостоятельной работы в научном коллективе.

- Спецпрактикум относится к виду научно-исследовательской деятельности студента. Задачами дисциплины являются:
- приобретение студентом умений и навыков эксплуатации приборов и техники физического эксперимента, самостоятельной научной работы;
- проведение научных исследований в рамках заданной тематики (как экспериментальных, так и теоретических);
- выбор необходимых методов исследования;
- анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;
- работа с научной литературой с использованием современных информационных технологий, анализ научной периодики;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, освоение новой экспериментальной техники;
- участие в работе семинаров, конференций, составление рефератов, написание и оформление научных статей и докладов на конференциях и семинарах.

Спецпрактикум способствует успешному выполнению выпускной квалификационной работы.

### **1.2. Язык реализации программы - русский**

### **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОК6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

ОК9 - способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

ОПК1 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

ОПК2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

ОПК3 - способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

ОПК4 - способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;

ОПК8 - способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности;

ОПК9 - способность получать организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей;

ПК3 - готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;

ПК6 - способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований;

ПК7 - способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме;

ДПК5 - способность применять на практике знания теории и современных вычислительных методов в различных областях физики (физика атомов и молекул, физика конденсированного состояния, физика магнитных явлений);

ДПК6 - владеть основными технологическими приёмами регулирования свойств магнитных материалов;

ДПК7 - способность применять на практике знания теории и методов физических исследований конденсированных сред, методов структурных исследований с применением рентгеновского и нейтронного излучения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** приборы и технику эксперимента, теоретические модели и алгоритмы, которые используются научным коллективом в научных исследованиях.

**Уметь:** использовать приборы и технику эксперимента, теоретические модели и алгоритмы для решения задач в соответствии с научным направлением кафедры или лаборатории.

**Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):** демонстрировать навыки и опыт самостоятельной научной работы в коллективе.

#### 1.4. Объем дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
2.	Лекции			
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	102	102	102
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>38</b>	<b>15.30</b>	<b>38</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0.25</b>	<b>3, 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>144</b>	<b>117.55</b>	<b>144</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Допуск до эксплуатации оборудования	Инструктаж по технике безопасности, при необходимости – прослушивание краткого курса лекций со сдачей зачета
2	Подготовительный этап	Составление плана работы, формулировка поставленных задач, сбор и систематизация фактического и литературного материала. По рекомендации научного

		руководителя студент изучает имеющуюся литературу по теме исследования. Знакомится с современным состоянием проблемы и возможными методами ее решения.
<b>3</b>	Экспериментальный или теоретический этап (в зависимости от темы исследования и поставленной задачи)	Проведение необходимых исследований, систематизация полученных данных.
<b>4</b>	Подготовка и защита отчета	Написание отчета, подготовка наглядных материалов, защита отчета

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

#### **3.2. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**

Для очной формы обучения



Объем модуля (зач.ед.): 9  
Объем дисциплины (зач.ед.): 4

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)		
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иноязычной литературы*	Курсовая работа*				Курсовой проект*	Всего (час.)
1	Допуск до эксплуатации оборудования	2	1			1	1	0	0	1																	
2	Подготовительный этап	41	24	0	0	24	17	17	0	0	17																
3	Экспериментальный или теоретический этап (в зависимости от темы исследования и поставленной задачи)	78	70	0	0	70	8	8	0	0	8																
4	Подготовка и защита отчета	19	7	0	0	7	12	10	0	0	10											2		1			
	<b>Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:</b>	<b>140</b>	<b>102</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>			
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>144</b>	<b>102</b>				<b>42</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
1	1	Изучение правил техники безопасности	1
2	2	Работа с научной литературой	24
3	3	Экспериментальный или теоретический этап	70
4	4	Участие в научном семинаре лаборатории. Подготовка отчета о работе	7
<b>Всего:</b>			<b>102</b>

### 4.2. Практические занятия

*не предусмотрено*

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.4. Примерный перечень тем домашних работ

*не предусмотрено*

#### 4.3.5. Примерный перечень тем графических работ

*не предусмотрено*

#### 4.3.6. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

*не предусмотрено*

#### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

*не предусмотрено*

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

указывается в конкретной теме научной работы в рамках спецпрактикума.

#### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

*не предусмотрено*

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

*не предусмотрено*

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

*не предусмотрено*

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Вопросы для коллоквиума (в зависимости от вида 3 этапа: экспериментальный или теоретический)

1. Обсуждение методики измерений
2. Обсуждение графических и расчетных результатов
3. Обсуждение выводов из полученных результатов

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (инструкции по ТБ)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1				*								
2-4				*	*							

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

Не предусмотрено

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1.Основная литература**

1. Литература рекомендуется индивидуально в зависимости от формы проведения спецпрактикума и темы научного исследования
2. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения <http://docs.cntd.ru/document/1200089016>.

#### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Рекомендуется научным руководителем
2. Метрология, стандартизация и сертификация. Уч-к для вузов. /Я.М. Радкевич, А.Г.Схиртладзе, Б.И. Лактионов. – М.: Высшая школа, 2012. – 791 с. 25 экз.

#### **9.2.Методические разработки**

1. Основы обработки результатов измерений : учеб. пособие / Е. А. Степанова, Н.А Скулкина, А.С.Волегов. – Екатеринбург : Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2014. – 117 с.
2. Описания приборов и установок в лаборатории.

#### **9.3.Программное обеспечение**

Microsoft Office

Маткад, фортран – используются студентами индивидуально по рекомендации научного руководителя.

#### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)

Зональная научная библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

#### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

Используется студентами индивидуально по рекомендации научного руководителя.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Обучающийся может использовать новые технологии проведения вычислений и

обработки данных, имеющиеся на месте прохождения специального физического практикума, с учетом новейших научных и технологических достижений.

Студенты могут использовать научно-исследовательское и производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, необходимые для полноценного выполнения поставленной задачи. Допуск осуществляется по правилам, принятым в организации, являющейся базой специального физического практикума.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе дисциплины

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: не предусмотрены</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены</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>
Посещаемость	7, 1-17	30
Коллоквиум	7, 15-17	40
Результаты оформления отчетов	7, 15-17	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 0.7</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.3</b>		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не проводится

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
7	1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### к рабочей программе дисциплины

#### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### к рабочей программе дисциплины

#### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений

	числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	(технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

НТК не проводится

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

не предусмотрено

#### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

*не предусмотрено*

#### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

*не предусмотрено*

#### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

*не предусмотрено*

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Методика проведения измерений.
2. Условия при проведении эксперимента
3. Способы представления графических и расчетных результатов
4. Выводы из полученных результатов
5. Согласование полученных результатов с литературными данными

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

*не предусмотрено*

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

*не используются*

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

*не используются*

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

*не используются*

#### **8.3.9. Отчет по результатам работы. Доклад на научном семинаре подразделения, в котором выполнялась работа.**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Методы и средства физического эксперимента	<b>Код модуля</b> 1129774
<b>Образовательная программа</b> Физика	<b>Код ОП</b> 03.03.02/01.02
<b>Направление подготовки</b> Физика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 03.03.02
<b>Уровень подготовки</b> Бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> <b>07.08.2014 № 937</b>

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Катаев Василий Анатольевич	кандидат физ.- мат. наук, доцент	доцент	магнетиз ма и магнитны х наномате риалов	

**Руководитель модуля**

В.А. Катаев

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук \***

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 49 от 02.06.2016 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ



## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ Приборы и методы в экспериментальной физике**

### **1.19. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Приборы и методы экспериментальной физики» преподаётся в седьмом семестре. Целью дисциплины является формирование у студентов представления о роли эксперимента, его организации и оценки результатов в процессе физического исследования. Данный курс знакомит студентов с современными экспериментальными методами исследования, особое внимание уделяется техническим особенностям, возникающим при создании конкретных экспериментальных установок различного назначения. В курсе также обсуждаются метрологические проблемы, обеспечение надежности получаемых результатов. Дисциплина входит в вариативную часть модуля «Методы и средства физического эксперимента».

### **1.2. Язык реализации программы – русский**

### **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

ОПК3 - способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

ПК1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

ПК3 - готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;

ПК5 - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

ДПК7 - способность применять на практике знания теории и методов физических исследований конденсированных сред, методов структурных исследований с применением рентгеновского и нейтронного излучения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

теоретические основы, основные понятия и методы получения конденсированных сред в различном структурном состоянии, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике;

приборы и методы магнитных измерений, структурного анализа, методы обработки и интерпретации результатов физического эксперимента.

Уметь:

использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач;

пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физического материаловедения, структурного анализа, теории магнетизма, кристаллофизики, квантовой теории твердого тела, магнетизма конденсированных сред, магнитного резонанса.

Владеть:

методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; основными технологическими приёмами создания функциональных материалов.

#### 4.4. Объем дисциплины

Для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>34</b>	<b>5.10</b>	<b>34</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0.25</b>	<b>3, 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>39.35</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
<b>P1</b>	Введение	Обзор структуры курса Краткие исторические сведения о формировании принципов проведения физического эксперимента и об открытии некоторых современных методов исследования твердого тела
<b>P2</b>	Методы получения объектов исследования в конденсированном состоянии	Поликристаллы и монокристаллы; методы получения монокристаллов. Аморфы. Методы получения аморфного состояния. Тонкие пленки; методы получения.
<b>P3</b>	Методы анализа структурно-фазового состояния веществ	Оптическая и электронная микроскопия. Электронная и рентгеновская дифракция. Нейтронография. Мессбауэровская спектроскопия. Термический анализ. Дилатометрия.
<b>P4</b>	Современные экспериментальные методы исследования (измерения) физических свойств	Основы методов электрических измерений. Магнитометрия. Использование эффектов Холла, Джозефсона, ЯМР для проведения измерений. Методы и средства измерений в нанотехнологиях. Автоматизация измерений. Компьютерный эксперимент.
<b>P5</b>	Заключение	Обсуждение перечня вопросов по подготовке к экзамену

#### 6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.3. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения



## 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

*не предусмотрено*

### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1-3	Методы получения объектов исследования в конденсированном состоянии	6
P3	4-5	Методы анализа структурно-фазового состояния веществ	4
P4	6-7	Современные экспериментальные методы исследования (измерения) физических свойств	3
P5	7-9	Заключение	4

**Всего: 17**

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа №1. Вопросы:

1. Обработка прямых многократных измерений
2. Обработка совместных измерений
3. Обработка косвенных измерений
4. Принципы согласования преобразователей
5. Принципы автоматизации физических исследований
6. Использование физических эффектов для построения первичных преобразователей

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

*не предусмотрено*

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

*не предусмотрено*

#### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых

*не предусмотрено*

#### 6.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

*не предусмотрено*

#### 6.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических

*не предусмотрено*

#### 6.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

*не предусмотрено*

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Оформление полного отчета с обработкой экспериментальных результатов по одной из перечисленных тем:

1. Исследование явления фотоэффекта
2. Определение магнитной проницаемости методом Фарадея
3. Исследование коэрцитивной силы конструкционной стали
4. Измерение намагниченности тонкопленочных образцов методом вибромагнитометра
5. Определение температуры Кюри сплавов  $\text{ErCoFe}_2$
6. Определение постоянной Ридберга по оптическому спектру водорода
7. Определение радиационного фона с помощью сцинтилляционного датчика
8. Определение коэффициента преломления газа с помощью интерферометра Жамена

#### 6.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

Физический эксперимент и обработка его результатов

Вопросы:

1. Структура физического эксперимента
2. Проблема обеспечения единства измерений
3. Понятие неопределенности измерений, погрешность и неопределенность
4. Современные методы исследования структурного и фазового состояния веществ

## 8. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1-5				*								

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1.Рекомендуемая литература

#### 9.1.1.Основная литература

1. Лавренчик В. Н. Постановка физического эксперимента и статистическая обработка его результатов / Лавренчик В. Н. – М.: «Энергоатомиздат», 1986. – 272 с.
2. Клаассен К. Б. Основы измерений: датчики и электронные приборы : [учеб. пособие] / Клаас Б. Клаассен ; пер. с англ. Е. В. Воронова и А. Л. Ларина .— 3-е изд. — Долгопрудный : Интеллект, 2008 .— 350 с.
3. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин / Э.Г. Атамалян.–М.: «Дрофа», 2005.– 415 с.
4. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учеб. пособие/ под ред. К.К. Ким. – Спб.: «Питер», 2010.– 368 с.
5. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия : учеб. для вузов / Я. С. Уманский, Ю. А. Скаков, А. Н. Иванов, Л. Н. Расторгуев .– Москва: Металлургия, 1982 .– 631 с.
6. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий: учеб. пособие / В.В. Старостин, под общ. ред Л.Н. Патрикеева – М.: Бином, 2008–431 с.
7. Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1426-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677>

#### 9.1.2.Дополнительная литература

1. Техника физического эксперимента / Под ред. акад. А.Ф. Иоффе – Москва-Ленинград: “Госиздат”, 1929. – 248 с.
2. Ахутин, А.В. История принципов физического эксперимента: От Античности до XVII в. / А.В. Ахутин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 293 с. - ISBN 978-5-4458-3807-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228428>
3. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси. – М.: «Бином», 2007. – 134 с.
4. Пул, Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии / Ч. Пул, Ф. М. Оуэнс. – М.: «Техносфера», 2006. – 336 с.
5. Средства измерений параметров магнитного поля / Ю.В. Афанасьев, Н.В. Студенцов, В.Н. Хорев, Е.Н. Чечурина, А.П. Щелкин.– Л.: Энергия, 1979.– 320 с.
6. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 / П.А. Бутырин, Т.А. Васьковская, В.В. Каратаев, С.В. Материкин. – М.: «ДМК Пресс», 2005. – 265 с.

### **9.2.Методические разработки**

1. Катаев В.А. Методы измерений электрических и магнитных свойств функциональных материалов: учебное пособие/ В.А. Катаев. – Екатеринбург: изд-во УрГУ, 2010.–264 с

### **9.3.Программное обеспечение**

*не используются*

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)

Зональная научная библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

*не используются*

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Имеются аудитории, оснащенные мультимедийной техникой.

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Домашняя работа	7, 1-17	20
Контрольная работа	7, 1-17	40
Коллоквиум	7, 1-17	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение практических занятий	7, 1-17	30
Сообщение	7, 1-17	70
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта – не предусмотрены**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
7	1

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ  
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*



**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

– НТК не используется

### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

*не предусмотрено*

#### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

*не предусмотрено*

#### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

*не предусмотрено*

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Структура физического эксперимента
2. Измерение физических величин, принцип и метод измерения
3. Виды измерений, классификация измерений
4. Понятие погрешности измерений
5. Статистическое описание случайной погрешности
6. Обработка прямых многократных измерений
7. Обработка косвенных измерений
8. Обработка совместных измерений
9. Понятие неопределенности измерений, погрешность и неопределенность
10. Средства измерения, структурная схема прямого измерения
11. Метрологические характеристики средств измерения
12. Принципы согласования преобразователей
13. Метрологическое обеспечение измерений
14. Системы единиц измерения, эталоны единиц физических величин
15. Методы получения низких температур
16. Методы получения магнитных полей
17. Методы получения вакуума
18. Методы получения монокристаллов
19. Методы получения аморфных сплавов
20. Методы получения тонких пленок
21. Методы исследования оптических спектров газов
22. Рентгеновский метод исследования вещества
23. Использование эффекта Мессбауэра для исследования вещества
24. Использование магнитооптических эффектов для исследования вещества
25. Магнитная и компьютерная томография
26. Измерение магнетокалорического эффекта и теплоемкости
27. Оптическая и электронная микроскопия
28. Зондовая микроскопия
29. Методы рентгенографии и нейтрографии
30. Термический анализ и дилатометрия
31. Использование эффектов Холла и ЯМР для измерения магнитного поля
32. СКВИД-магнитометр

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

*не предусмотрено*

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

*не используются*

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

*не используются*

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

*не используются*