

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

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«__» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Общий физический практикум	Код модуля 1108340
Образовательная программа Физика Астрономия	Код ОП 03.03.02/01.02 03.05.01/01.02
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП 1. «Физика кинетических явлений» ТОП 2. «Физика конденсированного состояния»
Направление подготовки Физика Астрономия	Код направления и уровня подготовки
Уровень подготовки Бакалавриат Специалитет	03.03.02 03.05.01
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937 17.08.2015, № 852

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Вилисова Елена Анатольевна	Кандидат физ.-мат. наук	доцент	Общей и молекулярн ой физики	

Руководитель модуля

Н.А. Скулкина

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 *Общий физический практикум*

1.1. Объем модуля, 18 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Общий физический практикум - основа экспериментального обоснования изучаемых процессов и явлений. Строение курса охватывает круг всех основных физических явлений. Модуль формирует культуру проведения эксперимента и выполнения лабораторных работ, научных исследований при выполнении курсовых и дипломных работ.

Цель - освоение методологических основ физики, формирование представлений о методах познания мира.

Задачи - ознакомление с основными экспериментальными фактами физики, формирование навыков проведения самостоятельных научных исследований.

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.	(Б) Физический практикум. Механика	1			68	68	36	3,4	108	3
2.	(Б) Физический практикум. Молекулярная физика	2			68	68	36	3,4	108	3
3.	(Б) Физический практикум. Электричество и магнетизм	3			68	68	36	3,4	108	3
4.	(Б) Физический практикум. Оптика	4			68	68	36	3,4	108	3
5.	(Б) Физический практикум. Атомная физика	5			34	34	34	3,4	72	2
6.	(Б) Физический практикум. Ядерная физика	6		-	34	34	34	3,4	72	2
Всего на освоение модуля					340	340	212	24	576	16

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Физический практикум. Механика Физический практикум. Молекулярная физика Физический практикум. Электричество и магнетизм Физический практикум. Оптика Физический практикум. Атомная физика Физический практикум. Ядерная физика
3.2.	Кореквизиты	Механика Молекулярная физика Электричество и магнетизм Оптика Атомная физика Физика атомного ядра и элементарных частиц

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
03.03.02/01.02	РО-О1: Способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность	ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию; 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); ПК1 - способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин; ОПК8 - способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности;
	РО-О2: Способность осуществлять научно-инновационную деятельность	ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию; 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

		<p>и человеке);</p> <p>ОПК3 - способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;</p> <p>ОПК9 - способность получать организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей;</p> <p>ПК3 - готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;</p> <p>ПК4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;</p> <p>ПК5 - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований;</p>
	<p>РО-О3: Способность осуществлять организационно-управленческую деятельность</p>	<p>ОК6 - способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <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>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>
03.05.01/01.02	<p>РО-О4: Способность анализировать цели и пути их достижения, а также последствия</p>	<p>ОПК-6 — способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с учетом</p>

своей профессиональной деятельности	основных требований информационной безопасности; ПК-12 — владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории наблюдений и эксперимента с использованием электронных средств получения, хранения и обработки информации.
РО-В-5: Способность проводить наблюдательные, экспериментальные и теоретические исследования	ПК-10 — способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе.

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

ОП «Физика»

Дисциплины модуля		ОК6	ОК7	ОПК1	ОПК3	ОПК8	ОПК9	ПК1	ПК3	ПК4	ПК5	ПК6	ПК7
1	(Б) Физический практикум. Механика	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	(Б) Физический практикум. Молекулярная физика	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	(Б) Физический практикум. Электричество и магнетизм	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	(Б) Физический практикум. Оптика	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	(Б) Физический практикум. Атомная физика	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	(Б) Физический практикум. Ядерная физика	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

ОП «Астрономия»

Дисциплины модуля		ОПК-6	ПК-10	ПК-12
1	(Б) Физический практикум. Механика	*	*	*
2	(Б) Физический практикум. Молекулярная физика	*	*	*
3	(Б) Физический практикум. Электричество и магнетизм	*	*	*
4	(Б) Физический практикум. Оптика	*	*	*
5	(Б) Физический практикум. Атомная физика	*	*	*

6	(Б) Физический практикум. Ядерная физика	*	*	*
----------	---	---	---	---

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ. МЕХАНИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Общий физический практикум	Код модуля 1108340
Образовательная программа Физика Астрономия	Код ОП 03.03.02/01.02 03.05.01/01.02
Направление подготовки Физика Астрономия	Код направления и уровня подготовки 03.03.02
Уровень подготовки Бакалавриат Специалитет	03.05.01
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937 17.08.2015, № 852

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Скулкина Надежда Александровна	Доктор физ.-мат. наук, старший научный сотрудник	профессор	Общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.А. Скулкина

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 ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ. МЕХАНИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Корректное измерение физических величин во время наблюдений и опытов составляет основную часть любого научного исследования в физике, поскольку лежит в основе определения различных физических характеристик и установления количественного соответствия между ними. Полнота работ, представленных в комплексе, коррелирует с полнотой знаний, полученных студентами, и степенью понимания курса физики.

Целями физического практикума являются освоение студентами методологических основ современной физики, формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира, развитие навыков самостоятельного решения задач о движении, изучении свойств вещества, мотивирование на изучение современной научной литературы.

Задачи физического практикума заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с основными экспериментальными фактами, положенными в основу физики, физическими моделями (материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, упругое тело, идеальная и вязкая жидкость), законами и уравнениями описывающими движение макроскопических тел и границами их применимости, математическим аппаратом физики, современными направлениями научных исследований а также дать основу для исследований многокомпонентных современных материалов.

Дисциплина «Физический практикум. Механика» является вводной для изучения специальных дисциплин. Предлагаемые студентам лабораторные работы в значительной степени базируются на знаниях, приобретаемых студентами при изучении теоретического материала, и формируют навыки самостоятельных научных исследований.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

ОП «Физика»

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

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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);

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

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;

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;

ПК4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

ПК5 - способность пользоваться современными методами обработки, анализа и

синтеза физической информации в избранной области 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.

ОП «Астрономия»

ОПК-6 — способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-12 — владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории наблюдений и эксперимента с использованием электронных средств получения, хранения и обработки информации.

ПК-10 — способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике

Уметь: излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации

1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	1
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	0	0	0
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	68	68	68
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	36	10,20	36
6.	Промежуточная аттестация	3,4	0,25	3,4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	78,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Кинематика материальной точки	Пространство и время. Важнейшие системы координат. Материальная точка. Способы описания положения и движения материальной точки. Закон движения. Основные понятия кинематики (радиус-вектор, координаты, траектория, путь, перемещение, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение). Нормальное и тангенциальное ускорения, радиус кривизны кривой. Вращательное движение материальной точки. Равномерное вращение. Угловая скорость и угловое ускорение. Задачи кинематики.
P2	Основы динамики материальной точки	Аксиомы классической механики. Первый закон Ньютона. Свободное тело. Инерциальные системы отсчёта. Явление инерции. Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Соотношение между первым и вторым законами Ньютона. Фундаментальные взаимодействия и силы. Приближённые силы. Действие и противодействие. Третий закон Ньютона. Принцип относительности и преобразования Галилея. Сложение скоростей в классической механике. Вариантные и инвариантные величины. Задачи динамики, роль начальных условий.
P3	Работа и энергия	Работа силы. Работа силы на криволинейном пути. Мощность силы. Работа однородной силы тяжести. Работа гравитационной силы. Работа силы упругости. Работа силы трения скольжения. Консервативные и неконсервативные силы. Силовое поле. Потенциальная энергия силовых полей. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии. Работа консервативных сил в механической системе. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Полная механическая энергия. Закон изменения полной энергии. Закон сохранения механической энергии. Общефизический закон сохранения энергии.
P4	Импульс. Момент импульса	Импульс материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Момент силы и момент импульса материальной точки. Уравнение моментов для материальной точки. Момент импульса для системы частиц. Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Собственный момент импульса системы частиц. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени.
P5	Столкновения частиц	Упругое и неупругое столкновение. Упругое столкновение двух частиц. Лобовой удар. Нелобовой удар. Абсолютно неупругое столкновение двух частиц.
P6	Кинематика твёрдого тела	Число степеней свободы. Связи. Правила определения числа степеней свободы в механических системах. Абсолютно твёрдое тело. Виды движения твёрдого тела. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового

		ускорения. Плоское движение твёрдого тела. Теорема о разложении плоского движения на поступательное и вращательное. Мгновенная ось вращения. Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Теорема Эйлера. Свободное движение твёрдого тела. Сложение угловых скоростей.
P7	Динамика твёрдого тела	Уравнения движения твёрдого тела. Уравнение моментов в Ц-системе с началом в центре масс. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции твёрдого тела относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении тела вокруг неподвижной оси. Динамика плоского движения тела. Кинетическая энергия твёрдого тела при плоском движении. Тензор инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Центральные главные оси. Движение твёрдого тела, закреплённого в точке. Уравнения Эйлера. Свободное движение тела. Свободные оси. Гироскоп. Прецессия гироскопа. Нутация. Гироскопический момент.
P8	Колебания	Определение колебаний. Условия их возникновения. Виды положений равновесия. Периодические и непериодические колебательные процессы. Гармоническое колебание и его характеристики. Сложение гармонических колебаний с одинаковыми и близкими частотами. Биения. Типы колебательных процессов. Примеры. Свободные незатухающие колебания. Линейный гармонический осциллятор, примеры. Фазовая траектория линейного гармонического осциллятора. Энергия линейного гармонического осциллятора. Свободные затухающие колебания. Линейный осциллятор с затуханием. Энергия затухающих колебаний. Характеристики затухания (коэффициент затухания, время релаксации, логарифмический декремент затухания, добротность). Аперриодическое движение. Вынужденные колебания. Осциллятор под воздействием гармонической силы. Режимы вынужденных колебаний. Резонанс. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики силового резонанса.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Очная форма обучения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
		Техника безопасности при проведении лабораторных работ. Инструктаж по пожарной безопасности	4
P1,P2	1	Измерение плотности тел правильной геометрической формы.	4
P1,P2	2	Измерение плотности твердых тел пикнометрическим методом.	4
P1,P2	3	Измерение угловой скорости тел.	4
P4; P6-P8	4	Измерение момента инерции тел методом крутильных колебаний.	4
P4; P6-P8	5	Измерение момента инерции тела с помощью маятника Обербека.	4
P2	6	Определение модуля упругости по деформации изгиба.	4
P2	7	Изучение упругих свойств материалов	4
P2; P3, P5	8	Изучение взаимодействия тел при ударе	4
P2,P3,P5, P7	9	Измерение времени упругого соударения шаров и нахождение закона для упругой силы.	4
P2	10	Определение величины ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.	4
P7	11	Измерение угловой скорости прецессии гироскопа.	4
P6,P7	12	Измерение моментов инерции параллелепипеда	4
P8	13	Изучение движения маятника Максвелла.	4
P2; P8	14	Измерение ускорения свободного падения с помощью маятников	4
P2; P8	15	Определение коэффициентов трения с помощью наклонного маятника	4
P1,P2; P8	16	Определение скорости полета тела с помощью баллистического крутильного маятника	4
Всего:			68

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Кинематика материальной точки
2. Динамика материальной точки
3. Работа и энергия
4. Импульс. Момент импульса
5. Столкновения частиц
6. Кинематика твердого тела
7. Динамика твердого тела
8. Колебания

- 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**
Не предусмотрено
- 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
- 2.1.1. Примерная тематика контрольных работ**
Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиумы проводятся по индивидуальной тематике с учетом тематики работ, выполненных на момент проведения коллоквиума.

1. Измерение плотности тел правильной геометрической формы.
2. Измерение плотности твердых тел пикнометрическим методом.
3. Измерение угловой скорости тел.
4. Измерение момента инерции тел методом крутильных колебаний.
5. Измерение момента инерции тела с помощью маятника Обербека.
6. Определение модуля упругости по деформации изгиба.
7. Изучение упругих свойств материалов
8. Изучение взаимодействия тел при ударе
9. Измерение времени упругого соударения шаров и нахождение закона для упругой силы.
10. Определение величины ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.
11. Измерение угловой скорости прецессии гироскопа.
12. Измерение моментов инерции параллелепипеда
13. Изучение движения маятника Максвелла.
14. Измерение ускорения свободного падения с помощью маятников
15. Определение коэффициентов трения с помощью наклонного маятника
16. Определение скорости полета тела с помощью баллистического крутильного маятника

3. 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

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. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 т. / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - Т. 1. Механика. - 560 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1512-4 (Т. I) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610> (24.11.2017).
2. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика. М. Изд. Центр «Академия», 2004.
3. Матвеев, Алексей Николаевич. Механика и теория относительности : учеб. пособие / А. Н. Матвеев. — Изд. 4-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. — 336 с. : ил. ; 23 см. — (Учебники для вузов, Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике). — Предм. указ.: с. 318-320. — без грифа. — ISBN 978-5-8114-0965-5.
4. Ишмухаметов, Борис Хакимович. Механика : Учеб. пособие / Б. Х. Ишмухаметов, М. И. Кацнельсон. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. ун-та, 1999. — 186 с. : ил. — ISBN 5-7996-0043-6 : 22-00. — 17-00. — 61-00.
5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99230>. — Загл. с экрана.
6. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/704>. — Загл. с экрана.
7. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. М.:Наука, 1988.
8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб.: СпецЛит, 2002.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Наука, 1971.
2. Стрелков С.П. Механика. СПб. : Лань, 2005.
3. Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э. Теория колебаний. М., 1981.
4. Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир, 1977.
5. Киттель Ч., Найт У., Рудерман М. Механика (Берклеевский курс физики). М., 1971.
6. Иродов И.Е. Физика макросистем. М.: Бином Лаборатория знаний, 2004.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2006.
8. Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

9.2.Методические разработки

1. Ишмухаметов Б.Х., Кацнельсон М.И. Механика. Екатеринбург, УрГУ, 1999.
2. Описания лабораторных работ общего физического практикума
3. Яковлев Г.П. Краткие сведения по обработке результатов измерений, УрГУ, 2009.
4. Степанова Е.А., Скулкина Н.А., Волегов А.С. Основы обработки результатов измерений. Учебное пособие. – Екатеринбург.: УрФУ.- 2014.

9.3. Программное обеспечение

1. Открытая физика. Полный интерактивный курс физики. Под. ред. С.М.Козела., Физикон, версия 2.5, 2002.
2. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика: компьютерные демонстрации к учебнику. М. Изд. Центр «Академия», 2004.
3. Библиотека наглядных пособий: Физика. Под.ред. Н.К.Ханнанова. 1С, Дрофа, Формоза, Пермский Центр информатизации, 2004.
4. Компьютерные демонстрации, презентации для сопровождения лекций, разработанные студентами и преподавателями факультета.
5. АСТ-тест с банком заданий по механике (300 заданий) для проведения компьютерного тестирования.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Электронная библиотека УрФУ opac.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лаборатория измерений физических свойств общего физического практикума оснащена всем необходимым оборудованием.

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено ...		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
СРС: Индивидуальная подготовка к выполнению лабораторных работ	I, 1-17 нед.	25
Выполнение лабораторных работ на занятиях	I, 1-17 нед.	30
СРС: Оформление отчетов по лабораторным работам	I, 1-17 нед.	30
Коллоквиумы	I, 1-17 нед.	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 0,6		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям: зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,4		

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

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	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.

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
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	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

Независимый тестовый контроль не предусмотрен

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. 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. Поясните алгоритм измерения линейных размеров тела с помощью штангенциркуля и микрометра. Что такое нониус? Как определяется его точность? Как проводится отсчет по нониусу? Что такое погрешность модели?
3. Как и для чего определяется нулевая точка весов? Дайте определение цены деления шкалы весов? В каких единицах она выражается? Для чего и как она определяется? Что такое чувствительность весов? В каких единицах она выражается?
4. Перечислите фундаментальные физические взаимодействия. В основе каких сил они лежат?
5. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какие системы отсчета называются инерциальными? На каком участке движения систему отсчета, связанную с одним из грузов машины Атвуда, можно считать инерциальной?
6. Сформулируйте второй закон Ньютона. Запишите уравнения движения на основе второго закона Ньютона для каждого груза машины Атвуда на участке равноускоренного движения.
7. Сформулируйте третий закон Ньютона. Приведите примеры выполнения третьего закона для сил, действующих на тела в машине Атвуда.
8. Выведите формулу для определения силы натяжения нити при равноускоренном движении грузов в машине Атвуда. Покажите, что при очень малой массе перегрузка ($m \ll M$) выполняется приближенное равенство $T \approx Mg$, а при $m \gg M$ ускорение грузов стремится к ускорению свободного падения.
9. Сформулируйте закон всемирного тяготения и условия его применимости. При каких условиях можно использовать модель материальной точки при описании гравитационного притяжения реальных макроскопических тел Земли?
10. 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?
11. 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?
12. Как записать общее решение уравнения гармонических колебаний? Поясните смысл основных характеристик гармонических колебаний. Постройте графики зависимости смещения, скорости и ускорения от времени для гармонических колебаний.
13. Дайте определение математического маятника. При каких условиях реальный маятник – шарик на нити – можно считать приближенно математическим? Можно ли считать силу, действующую на шарик, квазиупругой?
14. Объясните суть метода определения ускорения свободного падения с помощью маятников.

15. Дайте определение физического маятника. Выведите формулу для периода колебаний физического маятника. Что такое приведенная длина физического маятника?
16. Дайте определение момента инерции тела. Чему равен момент инерции обруча, диска, шара и стержня относительно центра масс? Сформулируйте теорему Штейнера.
17. Выведите формулу для вычисления момента инерции цилиндра через его геометрические размеры.
18. Выведите основное уравнение динамики вращательного движения.
19. Что называют осевым моментом инерции тела? Что характеризует эта физическая величина? Какие оси тела называются главными осями инерции?
20. Какие колебания называются крутильными? Чему равен период крутильных колебаний? Выведите формулу для вычисления момента инерции тела методом крутильных колебаний.
21. Выведите формулу для вычисления главных моментов инерции прямоугольного параллелепипеда через его геометрические размеры.
22. Почему график экспериментальной зависимости момента инерции параллелепипеда от периода колебаний крутильного маятника не проходит через начало координат? Какую информацию несут точки пересечения этого графика с осями координат?
23. Перечислите параметры, характеризующие вращательное движение, и дайте определение каждого из них. Как определить направление момента силы и момента импульса?
24. Как устроен маятник Максвелла? Какой вид движения тела он демонстрирует? Как с помощью маятника Максвелла экспериментально определяется момент инерции тел вращения?
25. Что такое механическое напряжение и относительная деформация? Какова связь между ними (на примере деформации сжатия-растяжения)?
26. Какие деформации называются упругими? Перечислите основные виды деформаций. Сформулируйте закон Гука. Каков физический смысл модуля Юнга, модуля сдвига? Что такое коэффициент Пуассона?
27. Что называется стрелой прогиба стержня при деформации? От чего зависит стрела прогиба? Как можно определить модуль Юнга по стреле прогиба?
28. Что называется модулем кручения проволоки, в каких единицах он измеряется? Изложите методику определения модуля кручения с помощью крутильного маятника.

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Общий физический практикум	Код модуля 1108340
Образовательная программа Физика Астрономия	Код ОП 03.03.02/01.02 03.05.01/01.02
Направление подготовки Физика Астрономия	Код направления и уровня подготовки 03.03.02 03.05.01
Уровень подготовки Бакалавриат Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937 17.08.2015, № 852

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Кисеев Валерий Михайлович	Доктор тех. наук, профессор	профессор	Общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.А. Скулкина

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 «Физический практикум.

Молекулярная физика»

1.2. Аннотация содержания дисциплины

Учебная лаборатория молекулярной физики образована с момента существования физического факультета Уральского госуниверситета, как базовая учебная лаборатория кафедры общей физики. В настоящее время в лаборатории проходят обучение все студенты физического факультета ИЕН УрФУ. Имеющееся в лаборатории оборудование позволяет решать как общие задачи молекулярной физики, например – производить проверку основных закономерностей в данной области физики, так и специальные задачи – исследовать теплофизические свойства веществ, способы передачи тепловой энергии с помощью «сверхпроводников» тепла – тепловых труб, способы измерения неэлектрических величин электрическими методами, способы обработки результатов измерений, их представления и т.д. Полнота работ, представленных в комплексе, коррелирует с полнотой знаний, полученных студентами, и степенью понимания курса физики.

Целями физического практикума являются освоение студентами методологических основ современной физики, формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира, развитие навыков самостоятельного решения задач о движении структурных составляющих вещества в газах, жидкостях и твердых телах, изучении свойств вещества, мотивирование на изучение современной научной литературы.

Задачи физического практикума заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с основными экспериментальными фактами, положенными в основу физики, физическими моделями (идеальный газ, модель Ван-дер-Ваальса, явления переноса в веществах, основы теплофизики, идеальная и вязкая жидкость), законами и уравнениями описывающими движение макроскопических тел и границами их применимости, математическим аппаратом физики, современными направлениями научных исследований а также дать основу для исследований многокомпонентных современных материалов.

Дисциплина «Физический практикум. Молекулярная физика» является вводной для изучения специальных дисциплин. Предлагаемые студентам лабораторные работы в значительной степени базируются на знаниях, приобретаемых студентами при изучении теоретического материала, и формируют навыки самостоятельных научных исследований.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОП «Физика»

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

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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);

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

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;

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;

ПК4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

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

ОП «Астрономия»

ОПК-6 — способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-12 — владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории наблюдений и эксперимента с использованием электронных средств получения, хранения и обработки информации.

ПК-10 — способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели молекулярной физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике

Уметь: излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации

1.4 Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	2
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции			
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	68	68	68
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	36	10,20	36

6.	Промежуточная аттестация	3, 4	0,25	3,4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	78,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Задачи и методы молекулярной физики. Техника безопасности в лаборатории молекулярной физики	1. Структура процесса познания. Теория и эксперимент. Роль эксперимента в процессе познания. 2. Обзор лабораторных работ. Фундаментальные физические модели и место молекулярной физики среди них. Техника безопасности при проведении работ в лаборатории молекулярной физики.
P2	Идеальные газы	1. Лабораторная работа № 4: Определение термического коэффициента давления с помощью газового термометра. 2. Лабораторная работа №5: Получение и измерение вакуума, определение универсальной газовой постоянной.
P3	Определение теплофизических свойств веществ	1. Лабораторная работа №1: Определение теплоты отвердевания (кристаллизации) вещества. 2. Лабораторная работа №2: Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха по скорости звука. 3. Лабораторная работа №10: Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом Клемана – Дезорма. 4. Лабораторная работа №14: Измерение теплоемкости твердых тел 5. Лабораторная работа №15: Определение удельной теплоемкости сыпучих твердых тел
P4	Критические явления и поверхностное натяжение на границе раздела фаз	1. Лабораторная работа №8: Определение критической температуры и констант уравнения Ван-дер-Ваальса гексафторида серы (SF ₆) 2. Лабораторная работа №11: Измерение коэффициента поверхностного натяжения
P5	Явления переноса в газах	1. Лабораторная работа №6: Измерение коэффициента теплопроводности газов по скорости охлаждения нагретой нити 2. Лабораторная работа №7: Измерение коэффициента диффузии газа. 3. Лабораторная работа №9: Вязкость и молекулярные характеристики воздуха.
P6	Явления переноса в твердых телах и жидкостях	1. Лабораторная работа №3: Измерение и сравнение коэффициентов теплопроводности металлов и тепловой трубы. 2. Лабораторная работа №12: Определение

		коэффициента вязкости жидкости методом Стокса. 3. Лабораторная работа №13: Исследование температурной зависимости вязкости воды с помощью капиллярного вискозиметра.
--	--	--

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Очная форма обучения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1		Изучение техники безопасности	2
P3	1	Лабораторная работа №1: Определение теплоты отвердевания (кристаллизации) вещества.	4
P3	2	Лабораторная работа №2: Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха по скорости звука.	4
P6	3	Лабораторная работа №3: Измерение и сравнение коэффициентов теплопроводности металлов и тепловой трубы.	4
P2	4	Лабораторная работа № 4: Определение термического коэффициента давления с помощью газового термометра.	4
P2	5	Лабораторная работа №5: Получение и измерение вакуума, определение универсальной газовой постоянной.	4
P5	6	Лабораторная работа №6: Измерение коэффициента теплопроводности газов по скорости охлаждения нагретой нити.	4
P5	7	Лабораторная работа №7: Измерение коэффициента диффузии газа.	4
P4	8	Лабораторная работа №8: Определение критической температуры и констант уравнения Ван-дер-Ваальса гексафторида серы (SF ₆).	4
P5	9	Лабораторная работа №9: Вязкость и молекулярные характеристики воздуха.	4
P3	10	Лабораторная работа №10: Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом Клемана – Дезорма.	4
P4	11	Лабораторная работа №11: Измерение коэффициента поверхностного натяжения.	4
P6	12	Лабораторная работа №12: Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	4
P6	13	Лабораторная работа №13: Исследование температурной зависимости вязкости воды с помощью капиллярного вискозиметра.	4
P3	14	Лабораторная работа №14: Измерение теплоемкости твердых тел	4
P3	15	Лабораторная работа №15: Определение удельной теплоемкости сыпучих твердых тел	4
P2-P6		Коллоквиумы (2x3)	6

Всего: 68

4.2. Практические занятия

«не предусмотрено»

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.4. Примерный перечень тем домашних работ

- 1 Идеальные газы
2. Явления переноса в газах
3. Явления переноса в твердых телах и жидкостях
4. Критические явления
5. Поверхностное натяжение на границе раздела фаз
6. Теплоемкость. Фазовые превращения и скрытая теплота фазовых превращений

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»

4.3.8. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

4.3.9. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

4.3.10. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

4.1.1. Примерная тематика контрольных работ

«не предусмотрено»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Защита выполненных лабораторных работ (после выполнения каждых трех работ), включающая следующие вопросы:

1. Метод наименьших квадратов (л.р. №№ 4, 6, 7, 9, 12, 13)
2. Нахождение среднего и погрешности среднего (все работы)
3. Расчет критической изотермы и построение графика по модели Ван-дер-Ваальса (л.р. №8).

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- P6				*	*							

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. *Матвеев А.Н.* Молекулярная физика. М.: Высш. шк., 1987.
2. *Сивухин Д.В.* Общий курс физики: Термодинамика и молекулярная физика. М.: Наука, 1979.
3. *Преображенский В.П.* Теплотехнические измерения и приборы. М.: Энергия, 1978.
4. *Енохович А.С.* Краткий справочник по физике. М.: Высш. шк.,1976.

9.1.2.Дополнительная литература

1. *Гольдин Л.Л.* Лабораторные занятия по физике. М.: Наука, 1983.
2. *Варгафтик Н.Б.* Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. М.: Наука, 1972
3. *Фейнман Р.* и др. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир, 1977.
4. Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

9.2.Методические разработки

5. Описание лабораторных работ по молекулярной физике
<http://ums.physics.usu.ru/lmf/index.html>
6. Яковлев Г.П. Краткие сведения по обработке результатов измерений, УрГУ, 2009.
7. Кисеев В.М., Поликарпов Ф.Д., Быстрой Г.П., Поликарпов А.Ф., Черняк В.Г. Явления переноса в газах. УрФУ, 2016.

9.3.Программное обеспечение

6. Открытая физика. Полный интерактивный курс физики. Под. ред. С.М.Козела., Физикон, версия 2.5, 2002.
7. Библиотека наглядных пособий: Физика. Под.ред. Н.К.Ханнанова. 1С, Дрофа, Формоза, Пермский Центр информатизации, 2004.
8. Компьютерные демонстрации, презентации для сопровождения лекций, разработанные студентами и преподавателями факультета.
9. АСТ-тест с банком заданий по молекулярной физике (300 заданий) для проведения компьютерного тестирования.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Электронная библиотека УрФУ opac.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

Описание лабораторных работ и справочная информация Вся информация на сайте:

<http://ums.physics.usu.ru/lmf/index.html>

9.5.Электронные образовательные ресурсы

- Электронная библиотека УрФУ opac.urfu.ru
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Молекулярная лаборатория оснащена в полной мере всем необходимым оборудованием.

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено...		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1,0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
СРС: Индивидуальная подготовка к выполнению лабораторных работ	2, 3-17 нед.	25
СРС: Оформление отчетов по лабораторным работам	2, 3-17 нед.	30
СРС: Оформление отчетов по лабораторным работам	2, 3-17 нед.	30
Коллоквиум (n=3)	2, 7-17 нед.	15

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

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 2	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.

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
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	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

– *Не предусмотрено*

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

Явления переноса в газах

Теплопроводность

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 нестационарный метод нагретой нити? Для чего использован РС-генератор?
4. При каких условиях реализуется регулярный режим нестационарной теплопроводности?
5. Каков физический смысл темпа охлаждения?

Диффузия

1. В чем состоит сущность явления диффузии в газах, твердых телах, жидкостях?
2. Дайте определение стационарным и нестационарным процессам диффузии.
3. В чем состоит физический смысл коэффициента диффузии? Может ли коэффициент диффузии быть отрицательной величиной?
4. Как зависит коэффициент диффузии газов от давления и температуры? Подумайте, как лучше всего с физической точки зрения организовать диффузионный процесс?
5. При испарении капли происходит понижение ее температуры. Почему? Что будет происходить при конденсации пара в капле?

Вязкость

1. Каков механизм передачи импульса в газе?
2. Что такое коэффициент вязкости (вязкость) газов, его физический смысл и размерность?
3. Как изменяется вязкость газов с изменением давления и температуры?
4. Как зависит длина свободного пробега и эффективное сечение от давления?
5. В чем различие ламинарного и турбулентного течений? Число Рейнольдса?
6. Зависит ли градуировочная характеристика от температуры газа?

Явления переноса в твердых телах и жидкостях

Теплопроводность металлов и тепловой трубы

1. В чем состоит явление теплопроводности?
2. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности?
3. Каков физический смысл градиента температуры? Как направлен вектор градиента? Как направлен вектор

потока тепла?

4. В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности?
5. Что такое поток тепла? Что такое плотность потока тепла?
6. Каков физический смысл теплопроводности металлов?
7. Как зависит теплопроводность чистых металлов от температуры? Каковы численные значения (по порядку величины) коэффициентов теплопроводности металлов?
8. Как устроена и работает тепловая труба?
9. Какие известные Вам физические явления использованы в работе тепловой трубы? Сформулируйте условия работоспособности тепловой трубы.

Вязкость жидкостей

1. Что такое внутреннее трение?
2. Что такое критерий Рейнольдса и зачем он нужен?
3. Почему путь, проходимый шариком, отсчитывают не от поверхности жидкости?
4. Как экспериментально проверить постоянство скорости движения шарика?
5. Зависит ли коэффициент вязкости жидкости от температуры?
6. Как по - вашему выгоднее (с физической точки зрения) транспортировать жидкость по трубопроводу – в горячем или в холодном состоянии? А газ?
7. Что такое коэффициент вязкости? Как он зависит от температуры?
8. Одинаково ли зависит вязкость от температуры для жидкостей и газов?
9. Каков физический смысл "энергии активации"?
10. Для каких условий справедлив закон Пуазейля? Ламинарные и турбулентные течения.
11. Как можно экспериментально проверить формулу Пуазейля?

Идеальные газы

1. Что характеризует термический коэффициент давления газа?
2. Опыт показывает, что термический коэффициент давления практически одинаков для всех газов. Чем это объясняется?
3. Укажите главные систематические ошибки в данной работе.
5. Откуда следует, что соотношение между температурами T по шкале Кельвина и t по шкале Цельсия имеет вид $T = t + 273,15$?

Получение и измерение вакуума, определение универсальной газовой постоянной

1. Как связана универсальная газовая постоянная с другими константами?
2. На каком принципе основана работа пластинчато-роторного вращательного вакуумного насоса?
3. Как устроена термопарная вакуумная лампа и каков принцип ее работы?
4. Описать метод определения R , используемый в данной работе.
5. Имеет ли смысл при точности проводимых в работе измерений определять массу колбы, используя максимальную чувствительность весов?
6. Куда происходит выброс откачиваемого из колбы газа?

Критические явления и поверхностное натяжение

Критическая температура и уравнение Ван-дер-Ваальса

1. Что такое критическое состояние вещества?
2. Каков физический смысл констант уравнения Ван-дер-Ваальса и их размерность? Какова связь констант уравнения Ван-дер-Ваальса с критическими параметрами?
3. Что такое критический коэффициент? Каков он (по порядку величины) для реальных газов?
4. Почему при критическом заполнении ампулы мениск не перемещается с изменением температуры?
5. Почему в критической точке поверхностное натяжение обращается в нуль? Что об этом свидетельствует в эксперименте?
6. Что такое явление критической опалесценции?

Коэффициент поверхностного натяжения

1. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
2. Объясните, почему у всех веществ поверхностное натяжение уменьшается с ростом температуры? Когда оно становится равным нулю?
3. Как вы думаете, что характеризует поверхностное натяжение жидкости: только ее свойства или также свойства окружающей среды?
4. Правильно ли говорить просто о поверхностном натяжении воды или следует говорить о поверхностном натяжении воды на границе раздела конкретных фаз?

Теплофизические свойства веществ

Теплота отвердевания (кристаллизации) вещества

1. Почему фазовый переход 1-го рода сопровождается выделением или поглощением теплоты?
2. На чем основан метод определения теплоты перехода в лабораторной работе?
3. Одинаковы ли наклоны на графике охлаждения жидкого и твердого олова? Почему?
4. Что следует сделать, чтобы уменьшить относительные погрешности определения скоростей теплоотвода?

Постоянная адиабаты

1. Почему есть связь между скоростью звука и отношением теплоемкостей C_p/C_v ?
2. Каков механизм распространения звука в газовой среде?
3. В чем состоит метод измерения скорости звука, используемый в данной работе?

Метод Клемана – Дезорма (Л10)

1. Почему отличаются друг от друга теплоемкости идеального газа при постоянном объеме и давлении?
2. Почему важно знать отношение C_p/C_v для газов?
3. В чем идея опыта Клемана - Дезорма?
4. Влияет ли на результат тот факт, что в работе не учитывается присутствие в воздухе влаги (паров воды)?
5. Почему при сжатии и расширении воздуха изменяется его температура?

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»

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Общий физический практикум	Код модуля 1108340
Образовательная программа Физика Астрономия	Код ОП 03.03.02/01.02 03.05.01/01.02
Направление подготовки Физика Астрономия	Код направления и уровня подготовки 03.03.02 03.05.01
Уровень подготовки Бакалавриат Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937 17.08.2015, № 852

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Лобанова Наталья Борисовна		доцент	общей и молекулярной физики	
2	Вилисова Елена Анатольевна	Кандидат физ.- мат. наук	доцент	Общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.А. Скулкина

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

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Физический практикум.

Электричество и магнетизм»

1.3. Аннотация содержания дисциплины

Целями дисциплины являются освоение студентами методологических основ современной физики, формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира.

В лаборатории электрических и магнитных явлений студенты закрепляют знания основных законов электромагнетизма, самостоятельно проверяют некоторые из них, получают навыки работы с электрическими и магнитными измерительными приборами, учатся методам обработки результатов измерений, формируют умение правильно представлять результаты эксперимента и делать из них самостоятельные выводы.

Задачи физического практикума заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с основными экспериментальными фактами, положенными в основу физики, физическими моделями, законами и уравнениями электромагнетизма, математическим аппаратом физики, современными направлениями научных исследований.

При изучении дисциплины «Физический практикум. Электричество и магнетизм» используются навыки, полученные студентами при прохождении лабораторного практикума в измерительной и молекулярной лабораториях. Параллельно студенты осваивают теоретическую дисциплину «Электричество и магнетизм» модуля «Общая физика».

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

ОП «Физика»

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

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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);

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

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;

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;

ПК4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

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

ОП «Астрономия»

ОПК-6 — способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-12 — владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории наблюдений и эксперимента с использованием электронных средств получения, хранения и обработки информации.

ПК-10 — способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели электричества и магнетизма, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике.

Уметь: использовать навыки экспериментальной работы на практике; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; правильно представлять результаты эксперимента и делать из них самостоятельные выводы.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): владеть навыками физического эксперимента

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	3
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	0	0	0
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	68	68	68
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	36	10,2	36
6.	Промежуточная аттестация	3,4	0,25	3,4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	78,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Движение электронов в электрическом и	Движение электронов при суперпозиции постоянного электрического и магнитного полей.

	магнитном полях	Электронный осциллограф: устройство, принцип работы. Применение осциллографа.
P2	Переменный ток и методы измерения параметров цепи переменного тока	Цепи переменного тока. Параметры цепей. Сопротивление цепи переменного тока. Методы измерения параметров цепи.
P3	Сегнетоэлектрики и их свойства	Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Сегнетоэлектрики. Доменная структура. Кривая поляризации и петля гистерезиса сегнетоэлектрика. Точка Кюри сегнетоэлектрика.
P4	Магнитные свойства вещества	Намагниченность, магнитная восприимчивость вещества. Диамагнетики, их свойства. Парамагнетики, их свойства. Ферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков. Кривая намагничивания и петля гистерезиса ферромагнетика. Точка Кюри. Поведение ферромагнетиков в постоянных и переменных магнитных полях. Методики измерения магнитного поля и индукции.
P5	Характеристики полупроводников и полупроводниковых приборов	Полупроводники. Их свойства. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды, их типы и назначение. Транзисторы. Основные физические характеристики транзистора. Транзистор как усилитель малых сигналов.
P6	Свободные и вынужденные колебания в колебательном контуре	Колебательный контур. Свободные электрические колебания в колебательном контуре. Режимы колебаний. Характеристики затухания колебаний. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные электрические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса. Определение добротности контура при вынужденных колебаниях.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.3. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Определение отношения заряда электрона к массе методом магнетрона	4
P1	2	Изучение электронного осциллографа	4
P1	3	Измерение силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля	4
P2	4	Определение активной и реактивной мощности в цепях переменного тока	4
P3	5	Измерение кривой поляризации и петли гистерезиса сегнетоэлектрика в постоянном электрическом поле	4
P4	6	Определение точки Кюри ферромагнетиков методом электромагнитной индукции	4
P4	7	Измерение кривой намагничивания и петли гистерезиса в постоянном магнитном поле	4
P4	8	Измерение магнитной восприимчивости слабомагнитных веществ	4
P4	9	Измерение петли гистерезиса и кривой намагничивания осциллографическим методом	4
P4	10	Определение кривой намагничивания в переменном магнитном поле	4
P5	11	Изучение работы полупроводниковых выпрямителей	4
P5	12	Изучение работы транзистора	4
P5	13	Исследование электрических и гальваномагнитных свойств полупроводников	4
P6	14	Изучение свободных затухающих колебаний в колебательном контуре, имеющем активное сопротивление	4
P6	15	Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в колебательном контуре	4
P1-P6		Коллоквиумы (2x4)	8

Всего: 68

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.4. Примерная тематика самостоятельной работы

4.4.1. Примерный перечень тем домашних работ

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

4.4.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрены

4.4.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрены

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрены

4.3.11. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрены

4.3.12. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрены

4.3.13. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4.3.14. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрены

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиумы проводятся по индивидуальной тематике с учетом тематики работ, выполненных на момент проведения коллоквиума.

1. Определение отношения заряда электрона к массе методом магнетрона
2. Изучение электронного осциллографа
3. Измерение силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля
4. Определение активной и реактивной мощности в цепях переменного тока
5. Измерение кривой поляризации и петли гистерезиса сегнетозлектрика в постоянном электрическом поле
6. Определение точки Кюри ферромагнетиков методом электромагнитной индукции
7. Измерение кривой намагничивания и петли гистерезиса в постоянном магнитном поле
8. Измерение магнитной восприимчивости слабомагнитных веществ
9. Измерение петли гистерезиса и кривой намагничивания осциллографическим методом
10. Определение кривой намагничивания в переменном магнитном поле
11. Изучение работы полупроводниковых выпрямителей
12. Изучение работы транзистора
13. Исследование электрических и гальваномагнитных свойств полупроводников
14. Изучение свободных затухающих колебаний в колебательном контуре, имеющем активное сопротивление
15. Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в колебательном контуре

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- P6				*	*							

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

- Сивухин Д.В. Общий курс физики: Электричество. М.: Наука, 2004.
- Савельев И.В. Курс общей физики: Электричество и магнетизм. М.: АСТ, 2008.

9.1.2.Дополнительная литература

- Овечкин Ю.А. Полупроводниковые приборы. М.: Высш. шк., 1979.
- Фистуль В.И. Введение в физику полупроводников. М.: Высш. шк., 1984.
- Полупроводниковые приборы: Транзисторы: справочник. Под ред. Н.Н.Горюнова. М. Энергоатомиздат, 1985.
- Физический практикум, под ред. Г.С.Кембровского. Минск: Изд-во «Университетское», 1986.
- <http://www.edu.ru> –федеральный портал «Российское образование».

9.2.Методические разработки

- Изучение магнитных свойств вещества (описание лабораторных работ). Екатеринбург, УрГУ, 1997.
- Изучение свойств сегнетоэлектриков (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1990.
- Изучение свободных и вынужденных колебаний в колебательном контуре (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1990.
- Изучение характеристик полупроводников и полупроводниковых приборов (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1990.

- Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Изучение электронного осциллографа (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1990.

9.3. Программное обеспечение

Не предусмотрено

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека УрФУ opac.urfu.ru
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5. Электронные образовательные ресурсы

- Лобанова Н.Б., Вилисова Е.А., Болячкин А.С. *Движение электронов в электрических и магнитных полях*, режим доступа: <https://study.urfu.ru>
- Лобанова Н.Б., Лобанов Ю.А., Зырянова Н.П., Вилисова Е.А., Болячкин А.С. *Изучение магнитных свойств вещества*, режим доступа: <https://study.urfu.ru>
- Лобанова Н.Б., Лобанов Ю.А., Зырянова Н.П., Вилисова Е.А., Болячкин А.С. *Изучение характеристик полупроводников и сегнетоэлектриков*, режим доступа: <https://study.urfu.ru>
- Лобанова Н.Б., Лобанов Ю.А., Зырянова Н.П., Вилисова Е.А., Болячкин А.С. *Цепи переменного тока. Колебательный контур*, режим доступа: <https://study.urfu.ru>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лабораторные занятия проводятся в электрической лаборатории общего физического практикума, оснащённой специализированным оборудованием. В лаборатории имеются источники питания, выпрямители, вольтметры, амперметры, омметры, ваттметры, магазины сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей, термодпары, соленоиды, ферромагнитные образцы, сегнетоэлектрические конденсаторы, полупроводниковые диоды и транзисторы, генераторы сигналов, постоянные магниты, осциллографы, веберметры, конденсаторы, резисторы, а также спецоборудование и оргтехника.

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

1. Лекции: не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1.0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение занятий и подготовка к выполнению лабораторных работ</i>	III, 1-17	20
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	III, 1-17	20
<i>Оформление отчетов по лабораторным работам</i>	III, 1-17	30
<i>Коллоквиумы</i>	III, 7,13	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– 0,5		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы
Не предусмотрена

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 3	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.

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
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	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

Не предусмотрено НТК

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

- Какие силы действуют на электроны, движущиеся в электрическом и магнитном полях?
- В чем заключается метод магнетрона для измерения удельного заряда электрона?
- Устройство и принцип работы осциллографа, его назначение.
- Как работает интегрирующая и дифференцирующая цепочки?
- Параметры цепей переменного тока.
- Сегнетоэлектрики и их основные свойства.
- Поляризация диэлектриков.
- Характеристики магнитных свойств вещества.
- Ферромагнетики и их основные свойства.
- Поведение ферромагнетиков в постоянных и переменных магнитных полях.
- Как объяснить явление гистерезиса у ферромагнетиков?
- Принципы, положенные в методику измерения магнитного поля.
- Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания в колебательном контуре.
- Характеристики затухания. Условия аperiodического разряда конденсатора. Критическое сопротивление.
- Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре. Векторная диаграмма напряжений в последовательном контуре.
- Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей эдс. Явление резонанса.
- Полупроводники и их свойства. Подвижность носителей тока.
- Вид энергетического спектра в твердом теле. Разрешенная и запрещенная зоны. Валентная зона и зона проводимости. Уровень Ферми.
- Температурная зависимость сопротивления полупроводника.
- Электропроводность полупроводников.
- В чем состоит эффект Холла?
- В чем состоит эффект магнитосопротивления?
- P-n переход, прямое и обратное включение p-n перехода.
- Известные типы диодов, их назначение.
- Принцип действия выпрямителя.
- Емкость p-n перехода.

- Принцип действия стабилитрона.
- Туннельный диод, его применение.
- Устройство транзистора, типы транзисторов. Технологические особенности устройства.
- Входные и выходные характеристики транзистора.
- Работа транзистора как усилителя сигналов.

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ. ОПТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Общий физический практикум	Код модуля 1108340
Образовательная программа Физика Астрономия	Код ОП 03.03.02/01.02 03.05.01/01.02
Направление подготовки Физика Астрономия	Код направления и уровня подготовки 03.03.02 03.05.01
Уровень подготовки Бакалавриат Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937 17.08.2015, № 852

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Витюкова Людмила Степановна		доцент	общей и молекулярной физики	
2	Вилисова Елена Анатольевна	Кандидат физ.- мат. наук	доцент	Общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.А. Скулкина

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

4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Физический практикум. Оптика»

1.4. Аннотация содержания дисциплины

Целями дисциплины являются освоение студентами методологических основ современной физики, формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира.

В лаборатории оптики студенты закрепляют знания основных законов геометрической и волновой оптики, самостоятельно проверяют некоторые из них, знакомятся с основами спектрального анализа, с квантовыми свойствами света, получают навыки работы с оптическими измерительными приборами, учатся методам обработки результатов измерений, формируют умение правильно представлять результаты эксперимента и делать из них самостоятельные выводы.

Задачи физического практикума заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с основными экспериментальными фактами, положенными в основу физики, физическими моделями, законами и уравнениями оптики, математическим аппаратом физики, современными направлениями научных исследований.

При изучении дисциплины «Физический практикум. Оптика» используются навыки, полученные студентами при прохождении лабораторного практикума в измерительной, молекулярной и электрической лабораториях. Параллельно студенты осваивают теоретическую дисциплину «Оптика» модуля «Общая физика».

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

ОП «Физика»

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

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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);

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

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;

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;

ПК4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

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

ОП «Астрономия»

ОПК-6 — способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-12 — владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории наблюдений и эксперимента с использованием электронных средств получения, хранения и обработки информации.

ПК-10 — способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели геометрической и волновой оптики, основы спектрального анализа, квантовые свойства света, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике.

Уметь: использовать навыки экспериментальной работы на практике; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; правильно представлять результаты эксперимента и делать из них самостоятельные выводы.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): владеть навыками физического эксперимента.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	0	0	0
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	68	68	68
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	36	10,2	36
6.	Промежуточная аттестация	3,4	0,25	3,4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	78,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание

P1	Геометрическая оптика	Показатель преломления света на границе раздела двух сред. Дисперсия света. Абберация света . Тонкие линзы. Формула линзы. Фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы.
P2	Поляризация световых волн	Поляризованный свет. Типы поляризации. Методы получения линейно-поляризованного света. Одноосные кристаллы. Поляризаторы. Закон Малюса. Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации в магнитном поле. Изучение кристаллооптических явлений при помощи поляризационного микроскопа.
P3	Интерференция световых волн	Интерференция световых волн. Интерферометр Жамена.
P4	Дифракция световых волн	Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия решетки. Исследование дифракционных явлений с помощью лазера.
P5	Квантовые свойства света	Качественный спектральный анализ. Устройство спектральных приборов. Определение элементного состава неизвестного газа. Определение постоянной Планка спектрометрическим методом. Тепловое излучение. Характеристики излучающей поверхности. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Закон излучения Планка. Основные положения теории атома Бора. Спектр атома водорода. Определение постоянной Планка спектроскопическим методом. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Работа выхода электронов.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.4. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

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 и 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 иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*			Курсовой проект*	Всего (час.)
P1	Геометрическая оптика	18	12			12	6	4		4		2	1													
P2	Поляризация световых волн	22	16			16	6	4		4		2	1													
P3	Интерференция световых волн	22	12			12	10	6		6		2	1								2		1			
P4	Дифракция световых волн	14	8			8	6	4		4		2	1													
P5	Квантовые свойства света	28	20			20	8	4		4		2	1								2		1			
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	68			68	36	22		22		10	10								4		4			
	Всего по дисциплине (час.):	108	68				40					В т.ч. промежуточная аттестация											4	0	0	0

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

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	Вводное занятие. Техника безопасности в оптической лаборатории	4
P1	2	Определение показателя преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра ИРФ-23	4
P1	3	Определение фокусных расстояний собирающих и рассеивающих линз.	4
P2	4	Изучение вращения плоскости поляризации в магнитном поле (эффект Фарадея)	4
P2	5	Изучение кристаллооптических явлений при помощи поляризационного микроскопа.	4
P2	6	Получение и исследование поляризованного света.	4
P2	7	Спектроскопическое исследование явления хроматической поляризации света.	4
P3	8	Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны по кольцам Ньютона.	4
P3	9	Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерферометра Жамена.	4
P4	10	Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны.	4
P4	11	Исследование дифракционных явлений с помощью лазера.	4
P5	12	Определение спектров излучения паров и газов. Определение постоянной Планка спектрометрическим методом.	4
P5	13	Определение относительной энергии полного излучения абсолютно черного тела.	4
P5	14	Определение постоянной Планка спектроскопическим методом.	4
P5	15	Изучение законов внешнего фотоэффекта.	4
		Коллоквиумы (4x2)	8

Всего: 68

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.4.4. Примерный перечень тем домашних работ

1. Геометрическая оптика
2. Поляризация световых волн
3. Интерференция световых волн
4. Дифракция световых волн
5. Квантовые свойства света

4.4.5. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.4.6. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

5.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

5.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

5.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиумы проводятся по индивидуальной тематике с учетом тематики работ, выполненных на момент проведения коллоквиума.

1. Определение показателя преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра ИРФ-23
2. Определение фокусных расстояний собирающих и рассеивающих линз.
3. Изучение вращения плоскости поляризации в магнитном поле (эффект Фарадея)
4. Изучение кристаллооптических явлений при помощи поляризационного микроскопа.
5. Получение и исследование поляризованного света.
6. Спектроскопическое исследование явления хроматической поляризации света.
7. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны по кольцам Ньютона.
8. Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерферометра Жамена.
9. Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны.
10. Исследование дифракционных явлений с помощью лазера.
11. Определение спектров излучения паров и газов. Определение постоянной Планка спектрометрическим методом.
12. Определение относительной энергии полного излучения абсолютно черного тела.
13. Определение постоянной Планка спектроскопическим методом.
14. Изучение законов внешнего фотоэффекта.

6. 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- P6				*	*							

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

- Сивухин Д.В. Общий курс физики: Оптика. М.: Физматлит, 2005

9.1.2.Дополнительная литература

- Зайдель А.Н., Прокофьев В.К., Райский С.М., Шрейдер Е.Я. Таблицы спектральных линий. Москва: Изд-во физ.-мат. литературы, 1962.
- Звелто О. Принципы лазеров. М.: Мир, 1990.
- Калитеевский Н.И. Волновая оптика. Москва: Высшая школа, 1995.
- Бутиков Е.И. Оптика. Москва: Высшая школа, 1986.
- Физический практикум, под ред. Г.С.Кембровского. Минск: Изд-во «Университетское», 1986.
- Физический практикум, под ред. В.И.Иверонова. Москва: Наука, 1968.
- <http://www.edu.ru> –федеральный портал «Российское образование».

9.2.Методические разработки

- Оптика: лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие (под общей редакцией В.Н. Мальцева), УрФУ, Екатеринбург, изд-во Уральского университета, 2016.
- Исследование дифракционных явлений с помощью лазера (описание лабораторных работ). Екатеринбург, УрГУ, 1997.
- Определение показателя преломления жидких и твердых тел с помощью рефрактометра ИРФ-23 (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1990.

- Изучение волновых свойств света (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1987.
- Определение относительной энергии полного излучения абсолютно черного тела и измерение высоких температур с помощью оптического пирометра (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1990.
- Изучение законов внешнего фотоэффекта (описание лабораторных работ). Екатеринбург, УрГУ, 1997.
- Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерферометра Жамена (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1990.
- Поляризация света (описание лабораторных работ). Свердловск, УрГУ, 1987.

9.3. Программное обеспечение

Не используется

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека УрФУ opac.urfu.ru
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5. Электронные образовательные ресурсы

- Мальцев В.Н. *Общая физика (раздел Оптика)*, режим доступа: <https://study.urfu.ru>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лабораторные занятия проводятся в оптической лаборатории общего физического практикума, оснащённой специализированным оборудованием. В лаборатории имеются: интерферометр Жамена, рефрактометры, термopара, амперметры, вольтметры, реостаты, линзы, дифракционные решетки, гониометр, монохроматоры, лампы накаливания, ртутные лампы, водородная лампа, неоновая лампа, фотоэлементы, соленоид, блоки питания, поляризационный микроскоп, кристаллические пластинки, лазеры, установка для наблюдения колец Ньютона, установка для наблюдения двухлучевой интерференционной картины, а также спецоборудование и оргтехника.

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 –**
6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации

1. Лекции: – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1.0		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение занятий и подготовка к выполнению лабораторных работ</i>	IV, 1-17	20
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	IV, 1-17	20
<i>Оформление отчетов по лабораторным работам</i>	IV, 1-17	30
<i>Коллоквиумы</i>	IV, 7,13	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,5		

- 6.4. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**
Не предусмотрена

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	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.

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
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	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

- Что называется дисперсией света, дисперсией вещества?
- Как зависит показатель преломления от частоты световой волны в области нормальной и аномальной дисперсии?
- Вывести формулу линзы.
- В чем заключается эффект Фарадея?
- Какими величинами определяется направление вращения плоскости поляризации?
- Способ определения постоянной Верде.
- Принцип работы полутеневого устройства.
- Оптическая схема поляризационного микроскопа.
- Одноосные и двуосные кристаллы.
- Пластинка чувствительного оттенка, кварцевый клин. Их назначение.
- Оптически положительные и оптически отрицательные кристаллы.
- Перечислить типы поляризации света.
- Линейно поляризованный свет и способы его получения.
- Свет, поляризованный по кругу, по эллипсу. Способы его получения.
- Закон Малюса.
- Методы получения когерентных источников света.
- Интерференция света. Оптическая разность хода.
- Интерферометр Жамена. Возникновение интерференционной картины.
- Дифракция света.
- Дифракционная решетка. Ее характеристики.
- Принцип действия лазера.
- Свойства лазерного излучения.
- Дифракция света. Дифракционная картина на щели и на круглом препятствии.
- Спектральный анализ.
- Принципиальная схема спектрографа.
- Спектрометрический метод определения постоянной Планка.
- Характеристики излучающей поверхности.
- Абсолютно черное тело.
- Закон Стефана-Больцмана.
- Закон Вина.
- Формула Релея-Джинса.

- Закон излучения Планка.
- Энергетический спектр атома водорода. Серии в спектре.
- Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ. АТОМНАЯ ФИЗИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Общий физический практикум	Код модуля 1108340
Образовательная программа Физика Астрономия	Код ОП 03.03.02/01.02 03.05.01/01.02
Направление подготовки Физика Астрономия	Код направления и уровня подготовки 03.03.02 03.05.01
Уровень подготовки Бакалавриат Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937 17.08.2015, № 852

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Русинов Александр Александрович	Кандидат физ.- мат. наук	доцент	общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.А. Скулкина

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 «Физический практикум.

Атомная физика»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целями дисциплины являются освоение студентами методологических основ современной физики, формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира.

В процессе освоения дисциплины «Физический практикум. Атомная физика» в лаборатории физической электроники студенты закрепляют знания основных законов физики, самостоятельно проверяют некоторые из них, получают навыки работы с электромагнитными измерительными приборами, учатся методам обработки результатов измерений, формируют умение правильно представлять результаты эксперимента и делать из них самостоятельные выводы.

Задачи физического практикума заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с основными экспериментальными фактами, положенными в основу физики, физическими моделями, законами и уравнениями физики, математическим аппаратом физики, современными направлениями научных исследований.

При изучении дисциплины «Физический практикум. Атомная физика» используются навыки, полученные студентами при прохождении лабораторного практикума в измерительной, молекулярной, электрической и оптической лабораториях. Параллельно студенты осваивают теоретическую дисциплину «Атомная физика» модуля «Общая физика».

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

ОП «Физика»

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

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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);

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

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;

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;

ПК4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

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

ОП «Астрономия»

ОПК-6 — способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-12 — владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории наблюдений и эксперимента с использованием электронных средств получения, хранения и обработки информации.

ПК-10 — способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели атомной физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике.

Уметь: использовать навыки экспериментальной работы на практике; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; правильно представлять результаты эксперимента и делать из них самостоятельные выводы.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности: владеть навыками физического эксперимента.

1.4.Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	0	0	0
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	34	5,10	34
6.	Промежуточная аттестация	3,4	0,25	3,4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	39,35	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Эмиссия с термокатода в вакууме	Количественный анализ изучения свойств термоэлектронной эмиссии (эффекта Эдисона), определения полярности

		испущенных заряженных частиц, регистрации линий характеристического излучения триода, демонстрации возможности использования триода в качестве усилителя.
P2	Изучение зависимости спонтанного газового разряда в воздухе от давления	Наблюдение явлений люминесценции, зависящих от давления, во время электрического разряда в разреженных газах, а также для изучения катодных и анодных лучей, которые наблюдаются при низких давлениях.
P3	Вынужденный газовый разряд: сравнение транспорта заряда в газовом триоде.	Изучение электропроводности газов, а также самостоятельного и несамостоятельного газового разрядов, для количественного исследования дискретного излучения атомов гелия при столкновении со свободными электронами (упрощенный опыт Франка-Герца).
P4	Ядерный магнитный резонанс в полистироле, глицерине, тефлоне.	Изучение явления ЯМР в различных образцах. Определение g-фактора глицерина, тефлона и полистирола.
P5	Определение плотности и подвижности носителей заряда в германии n-типа.	Изучение зависимости проводимости беспримесного германия n-типа от температуры.
P6	Электронный спиновый резонанс на дифенилпикрилгидразиле контуре	Эксперименты по электронному спиновому резонансу. Определение зависимости резонансного магнитного поля от частоты.
P7	Сборка фильтра скоростей (фильтра Вина) для определения удельного заряда электрона.	Количественное изучение отклонения электронов в электрическом поле плоского конденсатора и в магнитном поле пары катушек Гельмгольца, оценка скорости и удельного заряда электронов, наблюдение прохождения луча электронов на световом экране с сантиметровой разметкой.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Очная форма обучения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Лабораторная работа «Эмиссия с термокатода в вакууме»	4
P2	2	Лабораторная работа «Изучение зависимости спонтанного газового разряда в воздухе от давления»	4
P3	3	Лабораторная работа «Вынужденный газовый разряд: сравнение транспорта заряда в газовом триоде».	4
P4	4	Лабораторная работа «Ядерный магнитный резонанс в полистироле, глицерине, тефлоне».	4
P5	5	Лабораторная работа «Определение плотности и подвижности носителей заряда в германии n-типа».	4
P6	6	Лабораторная работа «Электронный спиновый резонанс на дифенилпикрилгидразиле».	4
P7	7	Лабораторная работа «Сборка фильтра скоростей (фильтра Вина) для определения удельного заряда электрона».	4
P1-P7	8	Коллоквиум	6

Всего: 34

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.4.7. Примерный перечень тем домашних работ

1. Изучение зависимости спонтанного газового разряда в воздухе от давления
2. Вынужденный газовый разряд: сравнение транспорта заряда в газовом триоде.
3. Ядерный магнитный резонанс в полистироле, глицерине, тефлоне.
4. Определение плотности и подвижности носителей заряда в германии n-типа.

4.3.1. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

6.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

6.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

6.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиум проводится по индивидуальной тематике с учетом тематики работ, выполненных на момент проведения коллоквиума.

1. Эмиссия с термокатода в вакууме
2. Изучение зависимости спонтанного газового разряда в воздухе от давления

3. Вынужденный газовый разряд: сравнение транспорта заряда в газовом триоде.
4. Ядерный магнитный резонанс в полистироле, глицерине, тефлоне.
5. Определение плотности и подвижности носителей заряда в германии n-типа.
6. Электронный спиновый резонанс на дифенилпикрилгидразиле.
7. Сборка фильтра скоростей (фильтра Вина) для определения удельного заряда электрона.

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 – P7				*	*							

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

- Сивухин Д.В. Общий курс физики: Электричество. М.: Наука, 2004.
- Савельев И.В. Курс общей физики: Электричество и магнетизм. М.: АСТ, 2008.

9.1.2.Дополнительная литература

- Овечкин Ю.А. Полупроводниковые приборы. М.: Высш. шк., 1979.
- Фистуль В.И. Введение в физику полупроводников. М.: Высш. шк., 1984.
- Полупроводниковые приборы: Транзисторы: справочник. Под ред. Н.Н.Горюнова. М. Энергоатомиздат, 1985.
- Физический практикум, под ред. Г.С.Кембровского. Минск: Изд-во «Университетское», 1986.
- <http://www.edu.ru> –федеральный портал «Российское образование».

9.2.Методические разработки

1. Наблюдение нестационарных процессов в полупроводниковых приборах. Изучение

явления группирования в электронном потоке. Описания лабораторных работ №1, 5. Екатеринбург, 1994 г. Составитель А.С. Распопин.

2. Изучение масс-спектрометрического метода анализа и электронно-ионизационного метода получения и измерения сверхвысокого вакуума. Изучение термоэлектронной эмиссии и метода модуляции тормозящего потенциала для измерения распределения электронов по энергиям. Описания лабораторных работ №2, 3. Екатеринбург, 1994 г. Составитель А.С. Распопин, А.М. Шестаков.

3. Флуктуации в электрических цепях. Исследование закономерностей теплового шума. Описание лабораторной работы №4. Свердловск, 1984 г. Составитель А.С. Распопин.

4. Магнитный резонанс. Измерение времён релаксации ядерной намагниченности в жидкостях. Описание лабораторной работы №7. Свердловск, 1984 г. Составитель А.С. Распопин.

9.3. Программное обеспечение

не используется

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лабораторные занятия проводятся в электрической лаборатории общего физического практикума, оснащённой специализированным оборудованием:

Высоковольтный источник питания на 10 кВ, Источник питания постоянного тока 0..16 В, ..5 А, Пара катушек Гельмгольца, Трубка Перина, Электроскоп, Газоразрядная трубка, Вакуумный насос, Высоковакуумный клапан, Клапан переменного потока, Блок питания ЯМР, Измерительный блок ЯМР, магнит, Основной блок ЭСР, Блок управления ЭСР, Двухканальный осциллограф.

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

1. Лекции: не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение занятий и подготовка к выполнению лабораторных работ</i>	5, 1-17	20
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	5, 1-17	20
<i>Оформление отчетов по лабораторным работам</i>	5, 1-17	30
<i>Коллоквиумы</i>	5, 13	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0,5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям: зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,5		

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

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	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.

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
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	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

Независимый тестовый контроль не предусмотрен

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. Какие частоты в спектре электромагнитных колебаний называют сверхвысокими?
2. Чем задается частота генерируемых клистроном колебаний?
3. Как образуются сгустки электронов?
4. Сформулируйте основную идею использования явления группирования для генерирования СВЧ–колебаний.
5. Почему есть интервалы напряжений на отражателе, в которых клистрон не генерирует?
6. Катод в клистроне непрерывно эмитирует электроны. Укажите на схеме включения клистрона цепь, через которую замыкается ток электронов.
7. Клистрон непрерывно излучает электромагнитные волны. Откуда берется их энергия?
8. Какой смысл можно придать номеру моды? Что он характеризует?
9. Расскажите о свойствах катодных лучей.
10. Каким образом происходит фокусировка электронов в трубке Перина?

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

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

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Общий физический практикум	Код модуля 1108340
Образовательная программа Физика Астрономия	Код ОП 03.03.02/01.02 03.05.01/01.02
Направление подготовки Физика Астрономия	Код направления и уровня подготовки 03.03.02 03.05.01
Уровень подготовки Бакалавриат Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 07.08.2014 № 937 17.08.2015, № 852

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Аликин Денис Олегович	к.ф.-м.н.	Доцент	общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.А. Скулкина

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 «Физический практикум. Ядерная физика»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина является шестой дисциплиной модуля «Общий физический практикум». При изучении дисциплины используются навыки, полученные студентами при прохождении лабораторного практикума в измерительной, молекулярной, электрической, оптической лабораториях и лаборатории физической электроники. Параллельно студенты осваивают теоретический курс «Физика атомного ядра и элементарных частиц» модуля «Общая физика».

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

ОП «Физика»

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

ОК7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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);

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

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;

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;

ПК4 - способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

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

ОП «Астрономия»

ОПК-6 — способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и прямого общения через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-12 — владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории наблюдений и эксперимента с использованием электронных средств получения, хранения и обработки информации.

ПК-10 — способность ориентироваться в прикладных аспектах научных исследований, совершенствовать, углублять и развивать теорию и модели, лежащие в их основе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики атомного ядра и частиц;
- методы теоретических и экспериментальных исследований в физике;

Уметь:

- понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;
- пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики;
- самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований (в соответствии с профилями);
- использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- владеть способностью разрабатывать физико-математические модели и проводить расчет свойств твердых тел и происходящих в них процессов.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	0	0	0
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	34	5,10	34
6.	Промежуточная аттестация	3,4	0,25	3,4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	39,35	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Радиоактивные излучения. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений	Радиоактивные излучения и методы их регистрации. Радиоактивный распад ядер. Взаимодействие радиоактивного распада с веществом. Дозиметрия. Защита от ионизирующих излучений.
P2	Изучение газоразрядных счётчиков	Принципы работы и общая характеристика газоразрядных счётчиков. Счётчик Гейгера: торсионный и цилиндрический. Мёртвое время.
P3	Определение коэффициентов ослабления потока гамма-квантов веществом.	Комптон эффект. Фотоэлектронное поглощение. Образование пар электрон-позитрон. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Линейный коэффициент ослабления.
P4	Изучение естественной радиоактивности калия	Радиоактивный калий. Естественная радиоактивность. Сцинтилляционный метод регистрации заряженных частиц.
P5	Определение энергии α -частиц и изучение из взаимодействия с веществом с помощью полупроводникового спектрометра	Особенности α -распада. Определение энергии α -частиц. Полупроводниковый метод регистрации заряженных частиц. Основы анализа спектров радиоактивного излучения.
P6	Изучение спектров гамма-излучения с помощью однокристального сцинтилляционного спектрометра	Однокристалльный сцинтилляционный γ -спектрометр. Особенности γ -распада. Процессы взаимодействия γ -частиц с веществом и проявление этих эффектов в спектрах: аннигиляционный пик, пик фотоэлектронного поглощения, пик Комптон-эффекта, пик обратного рассеяния. Основы анализа спектров радиоактивного излучения.
P7	Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада	Случайные статистические процессы. Основные понятия и методы статистического анализа данных. Критерии Пирсона и Колмогорова.
P8	Определение максимальной энергии β -излучения радиоактивного изотопа методом половинного поглощения	Особенности β -распада и взаимодействия β -излучения с веществом. Электронный и позитронный распад. Определение максимальной энергии β -излучения радиоактивного изотопа методом половинного поглощения

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Для очной формы обучения

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 к экзаменам в рамках дисциплины к промежуточной аттестации и по модулю (час.)									
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	или семинар, семинар-конференция, коллоквиум (самостоятельно)	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 инояз. литературы*				Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*				
P1	Радиоактивные излучения. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений	9	4		4	5	2			2												3		1	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю					
P2	Изучение газоразрядных счётчиков	9	4		4	5	2			2		3	1																				
P3	Определение коэффициентов ослабления потока гамма-квантов веществом.	6	4		4	2	2			2																							
P4	Изучение естественной радиоактивности калия	9	4		4	5	2			2		3	1																				
P5	Определение энергии α -частиц и изучение их взаимодействия с веществом с помощью полупроводникового спектрометра	6	4		4	2	2			2																							
P6	Изучение спектров гамма-излучения с помощью однокристалльного сцинтилляционного спектрометра	9	4		4	5	2			2		3	1																				
P7	Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада	6	4		4	2	2			2																							
P8	Определение максимальной энергии β -излучения радиоактивного изотопа методом половинного поглощения	14	6		6	8	2			2		3	1									3		1									
Всего (час), без учета промежуточной аттестации:		68	34	0	0	34	34	16	0	0	16	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6					
Всего по дисциплине (час.):		72	34				38																		В т.ч. промежуточная аттестация			4	0	0	0		

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Радиоактивные излучения. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. Коллоквиум.	4
P2	2	Лабораторная работа «Изучение газоразрядных счётчиков»	4
P3	3	Лабораторная работа «Определение коэффициентов ослабления потока гамма-квантов веществом».	4
P4	4	Лабораторная работа «Изучение естественной радиоактивности калия»	4
P5	5	Лабораторная работа «Определение энергии α -частиц и изучение из взаимодействия с веществом с помощью полупроводникового спектрометра»	4
P6	6	Лабораторная работа «Изучение спектров гамма-излучения с помощью однокристалльного сцинтилляционного спектрометра»	4
P7	7	Лабораторная работа «Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада»	4
P8	8	Лабораторная работа «Определение максимальной энергии β -излучения радиоактивного изотопа методом половинного поглощения». Коллоквиум	6

Всего: 34

4.2. Практические занятия

«не предусмотрено»

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.4.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Радиоактивные излучения. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. Изучение газоразрядных счётчиков.
2. Определение коэффициентов ослабления потока гамма-квантов веществом. Изучение естественной радиоактивности калия.
3. Определение энергии α -частиц и изучение из взаимодействия с веществом с помощью полупроводникового спектрометра. Изучение спектров гамма-излучения с помощью однокристалльного сцинтилляционного спектрометра.
4. Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада. Определение максимальной энергии β -излучения радиоактивного изотопа методом половинного поглощения

4.4.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.4.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

6.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

6.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

6.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

6.3.8. Примерная тематика контрольных работ

«не предусмотрено»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиумы проводятся по индивидуальной тематике с учетом тематики работ, выполненных на момент проведения коллоквиума.

1. Радиоактивные излучения. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений
2. Изучение газоразрядных счётчиков
3. Определение коэффициентов ослабления потока гамма-квантов веществом.
4. Изучение естественной радиоактивности калия
5. Определение энергии α -частиц и изучение их взаимодействия с веществом с помощью полупроводникового спектрометра
6. Изучение спектров гамма-излучения с помощью однокристалльного сцинтилляционного спектрометра
7. Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада
8. Определение максимальной энергии β -излучения радиоактивного изотопа методом половинного поглощения

7. 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-P8				*	*							

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

- Д.В. Сивухин, Атомная и ядерная физика, М., Физматлит, 2002

9.1.2.Дополнительная литература

- А.Н. Матвеев, Атомная физика, М., «Высшая школа», 1989

- Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. М.: Атомиздат, 1974
- Кухлинг Х. Справочник по физике. М.: Мир, 1982.

9.2.Методические разработки

Лабораторный практикум по ядерной физике (описание лабораторных работ). Екатеринбург, УрГУ, 1989-1991.

9.3.Программное обеспечение

«не используются»

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

«не используются»

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Электронная библиотека УрФУ oрас.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории ядерных измерений общего физического практикума, оснащённой специализированным оборудованием. В лаборатории имеются источники радиоактивного излучения закрытого типа, а также оборудование необходимое для детектирования заряженных частиц: полупроводникового типа, сцинтилляторы и счётчики Гейгера.

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

1. Лекции: не предусмотрены		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. = 1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение занятий и подготовка к выполнению лабораторных работ</i>	6, 1-9	20
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	6, 1-9	20
<i>Оформление отчетов по лабораторным работам</i>	6, 1-9	30
<i>Коллоквиумы</i>	6, 1-9	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям– к тек.лаб.= 0,5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– к пром.лаб. = 0,5		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы – не предусмотрена

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
<i>Семестр 6</i>	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
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	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

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

- Как устроены газоразрядные счётчики?
- Какие типы газоразрядных счетчиков позволяют определить энергию частиц?
- Какой тип радиоактивного излучения регистрирует цилиндрический счетчик Гейгера?
- Что такое мертвое время?
- Что представляет собой счётная характеристика счётчика Гейгера?
- Как происходит гашение разряда в самогасящихся и несамогасящихся счетчиках Гейгера?
- Нарисуйте вольтамперную характеристику газоразрядных счетчиков.
- Какой тип распада испытывают ядра изотопа Sr - 90?
- Какие виды излучений при этом возникают?
- Что называется β - распадом?
- Какие типы β - распадов Вы знаете?
- В чем отличие β^- и β^+ распадов?
- Что такое e^- - захват?
- Чем обусловлена непрерывность энергетического спектра β^- - электронов?
- Что называется верхней границей β^- - спектра?
- Ионизационным торможением называется...
- Радиационным торможением называется...
- Что называется практическим, или эффективным, пробегом заряженных частиц в поглощающей среде?
- Опишите особенности упругого рассеяния β^- - частиц в веществе.
- В чем суть метода половинного поглощения?
- Какие изотопы калия встречаются в природе?
- Какой тип распада испытывают ядра K- 40?
- Что называется бета – распадом?
- Что такое E^- – захват?
- В чем суть сцинтилляционного метода регистрации ионизирующего излучения?

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»