

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 10.10.2022 12:15:43  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16




**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУ-ГПУ»)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**


Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Экспериментальная физика

Код направления подготовки	05.03.06
Направление подготовки	Экология и природопользование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Природопользование
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
И.о. заведующего кафедрой	доктор педагогических наук, доцент		Шефер Ольга Робертовна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Шефер Ольга Робертовна	01	16.09.2021	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	12
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	18
7. Перечень образовательных технологий .....	19
8. Описание материально-технической базы .....	20

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Экспериментальная физика» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 час.

1.3 Изучение дисциплины «Экспериментальная физика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математические методы в экологии и природопользовании».

1.4 Дисциплина «Экспериментальная физика» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Инженерная экология».

1.5 Цель изучения дисциплины:

изучение основ экспериментальной физики для обеспечения профессиональной подготовки эколога.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) ввести бакалавров в проблемное поле современной науки и образования
- 2) дать представления об актуальных проблемах физики как части естественнонаучного знания
- 3) научить бакалавров применять знания по экспериментальной физике для объяснения экологических процессов

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

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	
1	ОПК-1 способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
	ОПК.1.1 Знает основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной естественнонаучной картины мира
	ОПК.1.2 Умеет использовать математический аппарат при решении задач по дисциплинам естественнонаучного цикла и устанавливать преемственные связи между направлениями естественнонаучного цикла
	ОПК.1.3 Владеет основами фундаментальных математических и естественнонаучных теорий, используемых при построении моделей и основными методами статистической обработки экологической информации
2	ПК-1 экологический мониторинг, производственный экологический контроль, их планирование, документальное сопровождение и проверка соблюдения
	ПК.1.1 Знает методику и методологию современных методов исследования экосистем, влияние поллютантов на экосистемы, основные принципы оценки воздействия на окружающую среду
	ПК.1.2 Умеет выполнять количественный и качественный анализ содержания поллютантов в окружающей среде, выполнять расчеты нормативных и фактических величин воздействия на экосистемы
	ПК.1.3 Владеет методикой расчета ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС и др. объемов выбросов и сбросов поллютантов в окружающую среду, навыками работы с техническими средствами мониторинга и контроля окружающей среды

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.1.1 Знает основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной естественнонаучной картины мира	З.1 основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной физической картины мира, как части естественнонаучной картины мира
2	ОПК.1.2 Умеет использовать математический аппарат при решении задач по дисциплинам естественнонаучного цикла и устанавливать преемственные связи между направлениями естественнонаучного цикла	У.1 использовать математический аппарат при решении задач, выводе следствий законов и теорий по физике У.2 планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений

3	ОПК.1.3 Владеет основами фундаментальных математических и естественнонаучных теорий, используемых при построении моделей и основными методами статистической обработки экологической информации	В.1 различными навыками представления результатов физического эксперимент
1	ПК.1.1 Знает методику и методологию современных методов исследования экосистем, влияние загрязнителей на экосистемы, основные принципы оценки воздействия на окружающую среду	З.2 методику и методологию физических методов исследования экосистем
2	ПК.1.2 Умеет выполнять количественный и качественный анализ содержания загрязнителей в окружающей среде, выполнять расчеты нормативных и фактических величин воздействия на экосистемы	У.3 устанавливать причинные связи между дисциплинами естественнонаучного цикла при проведении количественного и качественного анализа содержания загрязнителей в окружающей среде
3	ПК.1.3 Владеет методикой расчета ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС и др. объемов выбросов и сбросов загрязнителей в окружающую среду, навыками работы с техническими средствами мониторинга и контроля окружающей среды	В.2 методологией и методами простейшего физического эксперимента при расчете ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС

## 2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	СРС	Л	ЛЗ	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>98</b>	<b>22</b>	<b>60</b>	<b>180</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<b>Элементы теории поля. Механика жидкостей</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
Тяготение. Элементы теории поля		2		2
Элементы механики жидкостей		2	2	4
Определение вязкости жидкости методом Стокса	6		4	10
<b>Физические свойства твердых тел, жидкостей и газов</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>56</b>
Распределения Максвелла и Больцмана в молекулярно-кинетической теории идеального газа	2	2	4	8
Явления переноса	4	2	4	10
Реальные газы, жидкости и твердые тела	4	2	4	10
Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения дистиллированной воды от наличия в ней поверхностно-активных жидкостей	5		4	9
Определение модуля Юнга из изгиба	5		4	9
Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	6		4	10
Итого по видам учебной работы	32	10	30	72
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Зачет				
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>72</b>
<b>Второй период контроля</b>				
<b>Электрические и магнитные свойства веществ</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>42</b>
Электростатические свойства веществ		2		2
Электрический ток в полупроводниках и жидкостях		2		2
Магнитные свойства веществ		2		2
Исследование зависимости полезной мощности источника тока от нагрузки	8		4	12
Изучение полупроводникового диода	8		4	12
Эффект Холла	8		4	12
<b>Оптические свойства веществ</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>28</b>
Оптические свойства веществ		2		2
Взаимодействие электромагнитных волн с веществом		1		1
Фотохимическое действие света		1		1
Определение заряда иона водорода из электролиза	8		4	12
Изучение микроскопа	8		4	12
<b>Волновые свойства микрочастиц. Ядерные реакции</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>38</b>
Волновые свойства частиц		1		1
Ядерные реакции и их основные типы		1		1
Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка	8		4	12
Определение постоянной Ридберга	8		4	12
Определение коэффициента поглощения гамма-излучения	10		2	12
Итого по видам учебной работы	66	12	30	108
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Экзамен				36
<b>Итого за Второй период контроля</b>				<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### 3.1 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Элементы теории поля. Механика жидкостей</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
1.1. Определение вязкости жидкости методом Стокса <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите работы в соответствии с планом лабораторной работы и представить развернутый ответ на контрольные вопросы: 1 Что называется коэффициентом вязкости жидкости и газа? 2 Дайте определение единицы вязкости в системах СГС И СИ. 3 Объясните механизм явлений переноса в газах на основании представлений молекулярно-кинетической теории. 4 Объясните распределение скоростей в потоке жидкости или газа в цилиндрической трубке и дайте вывод формулы Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	6
<b>2. Физические свойства твердых тел, жидкостей и газов</b>	<b>26</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3), У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2) ПК-1: У.3 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3), 3.2 (ПК.1.1)	
2.1. Распределения Максвелла и Больцмана в ¶молекулярно-кинетической теории идеального газа <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Ооставить конспект ответа на вопросы 1. Статистическое обоснование второго начала термодинамики. 2. Формула Больцмана для статистической энтропии. Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
2.2. Явления переноса <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Обосновать связь диффузии и теплопроводности вещества Учебно-методическая литература: 2, 4	4
2.3. Реальные газы, жидкости и твердые тела <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5	4
2.4. Изучение зависимости коэффициента поверхностного ¶натяжения дистиллированной воды от наличия в ней ¶поверхностно-активных жидкостей <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 2, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	5
2.5. Определение модуля Юнга из изгиба <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5	5
2.6. Определение средней длины свободного пробега и ¶эффективного диаметра молекул воздуха <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	6
<b>3. Электрические и магнитные свойства веществ</b>	<b>24</b>

<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2)	
3.1. Исследование зависимости полезной мощности источника тока от нагрузки <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	8
3.2. Изучение полупроводникового диода <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	8
3.3. Эффект Холла <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5	8
<b>4. Оптические свойства веществ</b>	<b>16</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2) ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3), 3.1 (ОПК.1.1)	
4.1. Определение заряда иона водорода из электролиза <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5	8
4.2. Изучение микроскопа <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5	8
<b>5. Волновые свойства микрочастиц. Ядерные реакции</b>	<b>26</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: У.3 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1), В.2 (ПК.1.3) ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2), 3.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3)	
5.1. Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	8
5.2. Определение постоянной Ридберга <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5	8
5.3. Определение коэффициента поглощения гамма-излучения <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовиться к защите лабораторной работы в соответствии с планом Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	10

### 3.2 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Элементы теории поля. Механика жидкостей</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	

1.1. Тяготение. Элементы теории поля 1. Законы Кеплера. 2. Поле тяготения и его напряженность. 3. Космические скорости Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
1.2. Элементы механики жидкостей 1. Давление в жидкости и газе. 2. Уравнение неразрывности. 3. Уравнение Бернулли и следствия из него. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
<b>2. Физические свойства твердых тел, жидкостей и газов</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3), У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2) ПК-1: У.3 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3), 3.2 (ПК.1.1)	
2.1. Распределения Максвелла и Больцмана в молекулярно-кинетической теории идеального газа 1. Закон распределения Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. 2. Закон распределения Максвелла идеального газа по энергиям теплового движения. 3. Барометрическая формула. 4. Распределение Больцмана во внешнем потенциальном поле. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
2.2. Явления переноса 1. Уравнение переноса. 2. Закон теплопроводности Фурье. 3. Закон диффузии Фика. 4. Закон Ньютона для внутреннего трения Учебно-методическая литература: 1, 2, 4	2
2.3. Реальные газы, жидкости и твердые тела 1. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 2. Испарение и конденсация. Кипение. 3. Плавление и затвердевание. Возгонка. Учебно-методическая литература: 1, 2, 5	2
<b>3. Электрические и магнитные свойства веществ</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2)	
3.1. Электростатические свойства веществ 1. Спонтанная поляризация диэлектриков. 2. Пьезоэффект. 3. Дипольные моменты молекул и их определение. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4	2
3.2. Электрический ток в полупроводниках и жидкостях 1. Энергетические зоны твердых тел. 2. Полупроводники. Проводимость полупроводников. 3. Дырочно-электронный переход. Применение полупроводников. 4. Электролиты. Электрический ток в электролитах Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	2
3.3. Магнитные свойства веществ 1. Вектор намагниченности и магнитная восприимчивость веществ. 2. Магнитный и механический моменты атомов. Спин. Магнитный момент атома. 3. Природа диамагнетизма, парамагнетизма и ферромагнетизма. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4	2
<b>4. Оптические свойства веществ</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2) ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3), 3.1 (ОПК.1.1)	



4.1. Оптические свойства веществ 1. Оптическая анизотропия веществ. 2. Исследования в поляризованном свете. 3. Оптическая активность веществ. 4. Метод поляриметрии. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4	2
4.2. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом 1. Дисперсия света. 2. Закон Бугера-Ламберта. 3. Эффект Доплера Учебно-методическая литература: 1, 3, 4	1
4.3. Фотохимическое действие света 1. Квантовые свойства света. 2. Фотохимические реакции. 3. Биологическое действие света Учебно-методическая литература: 1, 4, 5	1
<b>5. Волновые свойства микрочастиц. Ядерные реакции</b>	<b>2</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: У.3 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1), В.2 (ПК.1.3) ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2), З.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3)	
5.1. Волновые свойства частиц 1. Дифракция электронов и других микрочастиц. 2. Решение уравнения Шредингера для свободно движущейся частицы. 3. Решение уравнения Шредингера для линейного гармонического осциллятора. Учебно-методическая литература: 1, 3, 5	1
5.2. Ядерные реакции и их основные типы 1. Классификация ядерных реакций. 2. Цепная реакция деления. 3. Ядерный реактор. 3. Реакция синтеза атомных ядер. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4	1

### 3.3 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Элементы теории поля. Механика жидкостей</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: З.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ПК-1: З.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
1.1. Элементы механики жидкостей 1. Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	2
1.2. Определение вязкости жидкости методом Стокса 1. Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
<b>2. Физические свойства твердых тел, жидкостей и газов</b>	<b>24</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: З.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3), У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2) ПК-1: У.3 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3), З.2 (ПК.1.1)	
2.1. Распределения Максвелла и Больцмана в молекулярно-кинетической теории идеального газа 1. Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4

2.2. Явления переноса 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
2.3. Реальные газы, жидкости и твердые тела 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
2.4. Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения дистиллированной воды от наличия в ней поверхностно-активных жидкостей 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
2.5. Определение модуля Юнга из изгиба 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
2.6. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
<b>3. Электрические и магнитные свойства веществ</b>	<b>12</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2)	
3.1. Исследование зависимости полезной мощности источника тока от нагрузки 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
3.2. Изучение полупроводникового диода 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
3.3. Эффект Холла 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
<b>4. Оптические свойства веществ</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.3 (ПК.1.2) ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3), 3.1 (ОПК.1.1)	
4.1. Определение заряда иона водорода из электролиза 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
4.2. Изучение микроскопа 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
<b>5. Волновые свойства микрочастиц. Ядерные реакции</b>	<b>10</b>

<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-1: У.3 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1), В.2 (ПК.1.3) ОПК-1: У.1 (ОПК.1.2), У.2 (ОПК.1.2), З.1 (ОПК.1.1), В.1 (ОПК.1.3)	
5.1. Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
5.2. Определение постоянной Ридберга 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	4
5.3. Определение коэффициента поглощения гамма-излучения 1.Получение допуска к работе. 2. Выполнение работы. 3. Защита работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5	2

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Грабовский, Р.И. Курс физики: учебное пособие [Текст] / Р.И. Грабовский. - 10-е изд., стер – СПб.: Лань, 2007. – 608 с.	
2	Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст]. В 5 кн.: Кн.1. Механика: учебное пособие для вузов / И.В. Савельев. – М.: Астрель: АСТ, 2008.–336 с.	
3	Свирская Л.М. Экспериментальная физика в лаборатории специального физического практикума: учеб. практ. пособие / Л.М. Свирская, А.В. Карпушев. - Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2021. - 251 с.	
<b>Дополнительная литература</b>		
4	Лаврова, И.В. Курс физики: Учеб. пособие для студентов биол.-хим. фак. пед. ин-тов [Текст] / И.В. Лаврова. - М.: Просвещение, 1981.- 256 с.	
5	Карпушев, А.В. Готовимся к ФЭПО : учебно- методическое пособие [Текст] / А.В. Карпушев. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2010. – 175 с.	<a href="http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/713">http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/713</a>

### 4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС			
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация
	Доклад/сообщение	Отчет по лабораторной работе	Зачет/Экзамен
ОПК-1			
3.1 (ОПК.1.1)	+	+	+
У.1 (ОПК.1.2)	+	+	+
У.2 (ОПК.1.2)	+	+	+
В.1 (ОПК.1.3)	+	+	+
ПК-1			
3.2 (ПК.1.1)		+	+
У.3 (ПК.1.2)	+	+	+
В.2 (ПК.1.3)	+	+	+

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Элементы теории поля. Механика жидкостей":

##### 1. Доклад/сообщение

1. Уравнение неразрывности.
2. Уравнение Бернулли.
3. Следствия из уравнения Бернулли

Количество баллов: 5

##### 2. Отчет по лабораторной работе

1. Что такое динамическая и кинематическая вязкость?
2. Что такое число Рейнольдса? Каков его смысл?
3. При каких условиях справедлива формула Стокса?
4. Какие жидкости называются структурновязкими? Приведите примеры.
5. Относится ли кровь к ньютоновским жидкостям? Почему?
6. Чем различаются температурные зависимости вязкости жидкости и газов? Почему?
7. Где применяются измерения вязкости в химии и биологии?
8. Как распределяются по размерам частицы осадка при содержании взвеси? Почему?
9. Вы, наверное, замечали, что в момент начала дождя поверхности Земли вначале достигают крупные капли, а затем более мелкие. Как вы думаете, почему?

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Физические свойства твердых тел, жидкостей и газов":

##### 1. Доклад/сообщение

1. Проявление закона сохранения импульса при движении айсбергов.
2. Проявление закона сохранения момента импульса при движении планет вокруг Солнца и его влияние на смену времен года.
3. Влияние центробежной силы на форму земного шара.
4. Влияние силы Кориолиса на процессы, происходящие на Земле.
5. Гидростатический удар и примеры его проявления и применения.
6. Физические основы аэрации почвы.
7. Метод гравитометрии и его использование для исследования поверхности Земли.

8. Метод ультразвуковой гидролокации и его применение.
9. Диффузия и ее роль в газообменном процессе между почвенным и атмосферным воздухом.
10. Распространение адиабатических процессов в природе.
11. Испарение и конденсация и их роль в процессах влагооборота и теплообмена на земном шаре.
12. Распределение молекул в силовом поле и состав земной атмосферы.

Количество баллов: 5

## 2. Отчет по лабораторной работе

Задание 1

1. Какое давление называют молекулярным? Объясните причину возникновения молекулярного давления.
2. Что такое поверхностная энергия жидкости? Объясните её природу и напишите формулу для расчёта этой энергии.
3. Какую форму принимает жидкость вне сосуда при взаимной компенсации внешних сил? Приведите примеры.
4. Что такое коэффициент поверхностного натяжения? Дайте его энергетическую и силовую трактовку.
5. Какие вещества называют поверхностно-активными (ПАВ)?

Задание 2

1. Выведите формулу для вычисления средней квадратичной скорости.
2. Запишите формулу, выражающую закон Максвелла, объясните смысл входящих в эту формулу физических величин.
3. Изобразите закон Максвелла графически. Укажите на графике наиболее вероятную, среднюю квадратичную и арифметическую скорости, запишите примерные соотношения между ними.
4. Чему равна площадь, заключенная между всей кривой на графике распределения Максвелла и осью абсцисс?
5. Укажите изменения кривой линии на графике распределения Максвелла при изменении температуры.
6. Кислород и водород имеют одинаковую температуру. У которого из этих газов и во сколько раз средняя скорость движения молекул больше?

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Электрические и магнитные свойства веществ":

### 1. Доклад/сообщение

1. Электрическое поле Земли.
2. Электрические явления в земной атмосфере.

Количество баллов: 5

### 2. Отчет по лабораторной работе

Задание 1

1. Используя выражения (1), (2) и (3), получите формулу (4) для вычисления полезной мощности.
2. Письменно докажите, что первая производная от  $P$  по  $R$  равна выражению (6).
3. Подготовьте опорный конспект.
4. Объясните принцип действия болометра и потенциометра.

Задание 2

1. В чем состоит отличие полупроводников от металлов и от диэлектриков?
2. Подготовьте опорный конспект о зависимости сопротивления полупроводников от температуры.
3. Дайте объяснение характера зависимости сопротивления полупроводников от температуры.

Задание 3

1. Что такое ёмкость проводника? Каковы её единицы измерения?
2. Что такое конденсатор? Чему равна ёмкость плоского конденсатора?
3. Где используются конденсаторы?
4. Как изменяется ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов?
5. Какой из уединённых проводящих шаров – свинцовый или алюминиевый – обладает большей электроёмкостью, если их размеры одинаковы?

Задание 4

1. От чего зависит электрическое сопротивление проводника?
2. Что такое класс точности электроизмерительных приборов? Сколько их?
3. Какие типы электроизмерительных приборов бывают? Как они обозначаются на приборах?
5. Сформулируйте законы последовательного и параллельного соединения проводников.
7. Приведите примеры последовательного и параллельного соединения проводников в электрической сети Вашей квартиры.

Задание 5

1. Подготовьте опорный конспект об эффекте Холла.
2. В чем состоят особенности явления Холла в полупроводниках и в металлах?
3. Выведите формулу (6) данной работы.
4. Какие применения явления Холла в технике Вы знаете?

Задание 6

1. Какие вещества называют электролитами?

2. Что называется степенью диссоциации электролита?
  4. Чем обусловлена проводимость растворов электролита?
  5. Что называется подвижностью иона электролита, и в каких единицах она выражается?
  6. Как изменяется электрическое сопротивление раствора электролита при повышении его температуры? Объясните ответ.
  7. Выведите и сформулируйте два закона Фарадея (для электролиза).
  8. Что называется постоянной Фарадея, каков её физический смысл?
  9. Перечислите наиболее важные практические применения электролиза.
  10. Почему заряд электрона называется элементарным электрическим зарядом?
- Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Оптические свойства веществ ":

### 1. Доклад/сообщение

1. Явление рефракции света в атмосфере.
2. Основные фотометрические характеристики.
3. Поглощение света. Физическая природа парникового эффекта.
4. Фотосинтез. Его роль в обеспечении условий жизни на Земле.
5. Интерферометр и его применение в оптических исследованиях.
6. Оптические явления в атмосфере Земли и других планет
7. Давление света и его проявление в природе.

Количество баллов: 5

### 2. Отчет по лабораторной работе

Задание 1

1. Опишите ход лучей света в микроскопе.
2. Дайте определение увеличению микроскопа.
3. Каким физическим явлением ограничено увеличение микроскопа?
4. Каков минимальный размер предметов, которые видны в оптический микроскоп?
5. В чём состоит метод иммерсии?

Задание 2

1. Что называется явлением внешнего фотоэффекта?
2. Какую природу света подтверждает явление фотоэффекта?
3. В чем состоит квантовая гипотеза Планка и ее обобщение Эйнштейном?
4. Что называется работой выхода?
5. Сформулировать законы внешнего фотоэффекта?
6. Привести примеры практического применения фотоэффекта

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Волновые свойства микрочастиц. Ядерные реакции ":

### 1. Доклад/сообщение

1. Применение законов теплового излучения для определения температуры звезд и планет.
2. Методы наблюдения и регистрации микрочастиц.
3. Применение радиоактивных изотопов.

Количество баллов: 5

### 2. Отчет по лабораторной работе

Задание 1

1. Сформулируйте постулаты Н. Бора.
2. Какие трудности в строении атома объясняют постулаты Н. Бора?
3. Что называют энергией ионизации атома, чему она равна для водорода?
4. Какую часть спектра электромагнитного излучения объясняют серии Лаймана, Бальмера, Пашена?
5. Почему модель атома по Н. Бору применима только для описания атома водорода?
6. Какие опыты и явления подтверждают идею о том, что энергия атомами может поглощаться и излучаться отдельными порциями?
7. Раскройте физический смысл четырёх квантовых чисел.

Задание 2

1. Дайте характеристику различных видов радиоактивного излучения.
2. Каковы основные механизмы взаимодействия гамма-излучения и вещества?
3. Какой вид имеет закон ослабления гамма-излучения при прохождении через вещество?

Количество баллов: 5

### 5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГТТУ».

## **1. Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Первый закон Кеплера
2. Второй закон Кеплера
3. Третий закон Кеплера.
4. Вывод формулы для первой космической скорости
5. Вывод формулы для второй космической скорости.
6. Вывод формулы для третьей космической скорости.
7. Уравнение неразрывности.
- Уравнение неразрывности.
8. Уравнение Бернулли
9. Следствия из уравнения Бернулли.
10. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
11. Закон теплопроводности Фурье
12. Закон диффузии Фика
13. Закон Ньютона для внутреннего трения
14. Строение жидкостей и твердых тел
15. Деформация твердого тела
16. Поверхностное натяжение
17. Плавление и затвердевание
18. Испарение и конденсация
19. Полупроводники.
20. Проводимость полупроводников
21. Дырочно-электронный переход.
22. Полупроводниковый диод
23. Применение полупроводников
24. Электролиты. Электрический ток в электролитах.
25. Вектор намагниченности и магнитная восприимчивость веществ
26. Природа диамагнетизма
27. Природа парамагнетизма
28. Природа ферромагнетизма
29. Оптическая активность веществ
30. Исследования в поляризационном свете
31. Закон Бугера-Ламберта
32. Фотохимические реакции
33. Биологическое действие света

## **Второй период контроля**

### **1. Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Поле тяготения и его напряженность.
2. Космические скорости
3. Уравнение неразрывности
4. Уравнение Бернулли.
5. Следствия из уравнения Бернулли.
6. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
7. Барометрическая формула
8. Распределение Больцмана во внешнем потенциальном поле.
9. Закон теплопроводности Фурье
10. Закон диффузии Фика
11. Закон Ньютона для внутреннего трения
12. Реальный газ, уравнение Ван-дер-Ваальса
13. Строение жидкостей и твердых тел
14. Деформация твердого тела
15. Поверхностное натяжение
16. Плавление и затвердевание
17. Испарение и конденсация.
- Испарение и конденсация.
18. Спонтанная поляризация диэлектриков.



19. Пьезоэффект.
20. Дипольные моменты молекул и их определение.
21. Полупроводники.
22. Проводимость полупроводников
23. Дырочно-электронный переход.
24. Полупроводниковый диод.
25. Применение полупроводников
26. Электролиты. Электрический ток в электролитах
27. Вектор намагниченности и магнитная восприимчивость веществ
28. Природа диамагнетизма
29. Природа парамагнетизма.
30. Природа ферромагнетизма
31. Природа ферромагнетизма
32. Оптическая активность веществ
33. Исследования в поляризационном свете
34. Закон Бугера-Ламберта.
35. Фотохимические реакции
36. Биологическое действие света
37. Дифракция электронов и других микрочастиц
38. Уравнение Шредингера
39. Решение уравнения Шредингера для свободно движущейся частицы и для линейного гармонического осциллятора
40. Цепная реакция деления
41. Ядерный реактор
42. Термоядерные реакции
43. Законы Кеплера

### 5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### 2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### 3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### 4. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

### 5. Отчет по лабораторной работе

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

### 6. Доклад/сообщение

Доклад – развернутое устное (возможен письменный вариант) сообщение по определенной теме, сделанное публично, в котором обобщается информация из одного или нескольких источников, представляется и обосновывается отношение к описываемой теме.

Основные этапы подготовки доклада:

1. четко сформулировать тему;
2. изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации:
  - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
  - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.);
  - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.);
3. написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
4. написать доклад, соблюдая следующие требования:
  - структура доклада должна включать краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;
  - в содержании доклада общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;
5. оформить работу в соответствии с требованиями.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Проблемное обучение
2. Технология «образовательное событие»
3. Проектные технологии

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC
  - Интернет-браузер