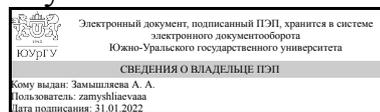


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



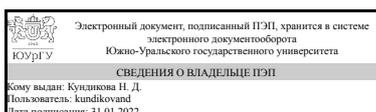
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Общая физика. Микрофизика  
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Оптоинформатика

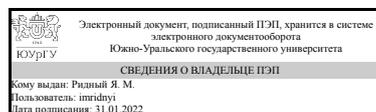
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 890

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

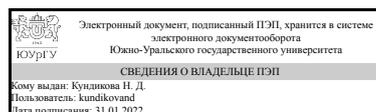
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



Я. М. Ридный

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая физика. Микрофизика» являются получение базовых знаний по атомной физике и ядерной физике. При освоении дисциплины вырабатывается общефизическая и общематематическая культура: умение логически мыслить, устанавливать логические связи между физическими явлениями, применять полученные знания для понимания и моделирования физических процессов, умение использовать полученные знания для решения задач.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе изучают: экспериментальные основы квантовой физики; основные постулаты и законы сохранения в квантовой механике; квантовые явления и основы экспериментальных физических методов, разработанных на базе их использования; явление радиоактивного распада и основы атомной и ядерной физики; законы сохранения в ядерных реакциях; классификацию фундаментальных взаимодействий и фундаментальных частиц; строение атома.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности   | <p>Знает: фундаментальные понятия, законы и теории макрофизики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие макрофизики.</p> <p>Умеет: формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельно приобретать новые знания по макрофизике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными.</p>  |
| ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре | <p>Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач микрофизики.</p> <p>Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач микрофизики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы.</p> <p>Имеет практический опыт: владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований. |
|--|--|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ   |
|--|---|
| 1.О.21 Теоретическая механика,<br>1.О.15 Теория функций комплексного переменного,<br>1.О.08 Общая физика. Электричество и магнетизм,<br>1.О.17 Основы теории вероятности и стохастических процессов,<br>1.О.07 Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика,<br>1.О.09 Общая физика. Оптика,<br>1.О.13 Дифференциальные уравнения,<br>1.О.06 Общая физика. Механика,<br>1.О.16 Вычислительная математика,<br>1.О.14 Линейная алгебра и аналитическая геометрия,<br>1.О.12 Математический анализ | ФД.03 Современный физический эксперимент,<br>ФД.02 Физические методы исследования,<br>1.О.11 Общая физика. Макрофизика,<br>1.О.24 Статистическая физика |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                   | Требования   |
|------------------------------|--|
| 1.О.12 Математический анализ | Знает: основные свойства пределов последовательности и функций действительного переменного, производной, дифференциала, неопределенного интеграла; свойства функций, непрерывных на отрезке; основные "замечательные пределы", табличные формулы для производных и неопределенных интегралов, формулы дифференцирования, основные разложения элементарных функций по формуле Тейлора; Умеет: записывать высказывания при помощи логических символов; вычислять пределы последовательностей и функций действительного переменного; вычислять производные элементарных функций, раскладывать элементарные функции по формуле Тейлора; применять формулу Тейлора к нахождению главной степенной части при вычислении пределов функций; Имеет практический опыт: навыков владения предметного языка классического математического анализа, применяемого при построении теории пределов; навыков владения аппаратом теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для решения |

|   |  |
|---|--|
|   | различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах, аппаратом дифференциального исчисления функций многих переменных, а также аппаратом интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах;   |
| 1.О.06 Общая физика. Механика                               | <p>Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач механики., фундаментальные понятия, законы и теории механики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие механики. Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач механики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы., формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики. Имеет практический опыт: владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований., самостоятельно приобретать новые знания по механике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по механике с их теоретическими данными.</p> |
| 1.О.17 Основы теории вероятности и стохастических процессов | <p>Знает: определения и свойства основных объектов изучения теории вероятностей, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений Умеет: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями Имеет практический опыт: описания и анализа вероятностных моделей; установления взаимосвязей между различными теоретическими понятиями и результатами случайных экспериментов; использования методов точечных и интервальных оценок параметров распределения</p>   |
| 1.О.14 Линейная алгебра и аналитическая геометрия           | Знает: основные понятия линейной алгебры: матрицы, системы линейных уравнений, линейные пространства, линейные операторы, и основные свойства этих понятий. Умеет: решать  |

|  |   |
|--|---|
|  | системы линейных уравнений, выполнять действия над матрицами и квадратичными формами. Имеет практический опыт: построения линейных моделей объектов и процессов в виде матричных соотношений, систем линейных уравнений, линейных пространств и линейных операторов   |
| 1.О.15 Теория функций комплексного переменного           | Знает: основные теоремы курса: Теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости функции комплексного переменного в точке, Теорема о вычислении интеграла от функции комплексного переменного, Теорема Коши Умеет: решать следующие стандартные задачи: операции над комплексными числами, построение линий и областей на комплексной плоскости, определение и свойства основных элементарных (однозначных и многозначных) функций в комплексной области, проверка регулярности функций Имеет практический опыт: использования основных понятий курса: комплексные числа действия над комплексными числами, области и линии в комплексной плоскости, основные элементарные функции |
| 1.О.21 Теоретическая механика                            | Знает: основные положения классической механики Ньютона, связь законов сохранения механики с симметрией пространства и времени, основные понятия механики Гамильтона. Умеет: использовать методы механики Ньютона и Гамильтона для анализа и расчетов динамики процессов в механических системах, использовать оптико-механическую аналогию для анализа квантовомеханических систем Имеет практический опыт: построения качественных и количественных механических моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности   |
| 1.О.16 Вычислительная математика                         | Знает: задачи и методы информатики; , основные понятия и методы вычислительной математики; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат вычислительной математики; приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений; решение систем линейных алгебраических уравнений; интерполирование функций; приближенное решение систем нелинейных уравнений. Умеет: применять методы вычислительной математики при решении прикладных задач; решать типовые задачи изучаемой дисциплины. Имеет практический опыт: разработки приложений с использованием выбранной операционной системы и среды разработки., подготовки задач к решению на ЭВМ                |
| 1.О.07 Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика | Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <p>методы и средства для анализа и решения задач термодинамики и молекулярной физики., фундаментальные понятия, законы и теории по Термодинамике и молекулярной физике. Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач термодинамики и молекулярной физики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы., формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики. Имеет практический опыт: владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований., самостоятельно приобретать новые знания по термодинамике и молекулярной физике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными.</p> |
| 1.О.13 Дифференциальные уравнения | <p>Знает: основные понятия общей теории дифференциальных уравнений (поле направлений, интегральные кривые, изоклины, начальные условия, задача Коши и др.); теоремы, гарантирующие существование и/или единственность решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (теоремы Пикара и Пеано); основные типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижение порядка и методы их решения. Умеет: решать дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах; решать основные типы уравнений первого порядка, неразрешенные относительно производной; решать уравнения старших порядков понижением порядка. Имеет практический опыт: владеть навыками поиска областей единственности для дифференциальных уравнений, а также поиска особых решений.</p>   |
| 1.О.09 Общая физика. Оптика       | <p>Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач оптики., теоретические основы, основные понятия, законы и модели оптики; численные порядки величин, характерные для оптики . Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>методов физических исследований для решения физических задач оптики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы., понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями оптики. Имеет практический опыт: самостоятельной работы с аппаратурой в оптической лаборатории; владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований., самостоятельной работы в физической лаборатории; культурой постановки и моделирования физических задач оптики.</p>  |
| <p>1.О.08 Общая физика. Электричество и магнетизм</p> | <p>Знает: фундаментальные понятия, законы и теории электромагнетизма; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие общей физики., теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов общей физики; численные порядки величин, характерные для различных разделов общей физики. Умеет: формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики., производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач; понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями общей физики. Имеет практический опыт: самостоятельно приобретать новые знания по общей физике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов с их теоретическими данными., самостоятельной работы с аппаратурой в физической лаборатории; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими данными.</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 144,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 5                                  |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 252         | 252                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 128         | 128                                |  |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                                 |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 64          | 64                                 |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 32          | 32                                 |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 107,5       | 107,5                              |  |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |  |
| Подготовка к контрольным работам   | 30          | 30                                 |  |
| Решение задач по темам дисциплины  | 25          | 25                                 |  |
| Подготовка к экзамену  | 25          | 25                                 |  |
| Подготовка к лабораторному практикуму                                      | 27,5        | 27,5                               |  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 16,5        | 16,5                               |  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |  |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины        | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|---|---|---|----|----|
|           |   | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Линейчатые спектры.                     | 18  | 4 | 10 | 4  |
| 2         | Волны де Бройля.                        | 14  | 4 | 6  | 4  |
| 3         | Соотношение неопределённостей.          | 14  | 4 | 6  | 4  |
| 4         | Волновая функция. Уравнение Шредингера. | 20  | 4 | 12 | 4  |
| 5         | Рассеяние частиц.                       | 22  | 6 | 12 | 4  |
| 6         | Закон радиоактивного распада.           | 14  | 4 | 6  | 4  |
| 7         | Энергия ядерных реакций.                | 14  | 4 | 6  | 4  |
| 8         | Элементарные частицы.                   | 12  | 2 | 6  | 4  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Корпускулярно-волновой дуализм. Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект: классическая и фотонная теория. Излучение непрерывного рентгеновского спектра электронами. Эффект Комптона.  | 2            |
| 2        | 1         | Модель атома Томпсона. опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Планетарная модель атома.   | 2            |
| 3        | 2         | Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Принцип неопределенности Гейзенберга.   | 2            |
| 4        | 2         | Закономерности оптических спектров атомов (комбинационный принцип Ритца), формулы серий. Эксперимент Франка и Герца. Постулаты Бора, боровский радиус, энергия атома водорода. Спектр атома водорода по Бору, главное квантовое число. Недостатки теории Бора. | 2            |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 5  | 3 | Постулаты квантовой механики. Волновая функция, ее интерпретация и свойства. Уравнение Шредингера. Движение свободных частиц.   | 2 |
| 6  | 3 | Линейный гармонический осциллятор. Собственные энергии и волновые функции. Энергия нулевых колебаний. Эксперименты по измерению нулевых колебаний осциллятора.  | 2 |
| 7  | 4 | Стационарное уравнение Шредингера. Решение для бесконечно глубокой потенциальной ямы. Барьер и яма конечной глубины. Туннельный эффект. Дискретные уровни энергии.  | 2 |
| 8  | 4 | Атом водорода в квантовой механике. Решение уравнения Шредингера для кулоновского потенциала. Условие квантования энергии. Волновые функции и формы орбиталей.  | 2 |
| 9  | 5 | Орбитальный угловой момент. Оператор, собственные значения, проекции и волновые функции орбитального момента.   | 2 |
| 10 | 5 | Орбитальный механический и магнитный момент электрона. Магнетон Бора. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Собственный магнитный момент электрона. Гиромагнитное отношение. Полный (механический и магнитный) момент электрона.  | 2 |
| 11 | 5 | Спин-орбитальное взаимодействие. Энергия спин-орбитального взаимодействия. Опыт Лэмба-Резерфорда. Магнитомеханические эффекты. Тожественные частицы. Принцип тождественности. Две частицы в потенциальной яме. Принцип Паули. Сложение моментов. Результирующий момент многоэлектронного атома. (L-S) связь и (j-j) связь. Термы многоэлектронного атома. Периодическая система элементов Менделеева. | 2 |
| 12 | 6 | Закон радиоактивного распада. Статистический характер распада. Радиоактивные семейства. Искусственная радиоактивность. Виды распада. $\alpha$ -распад. Туннельный эффект. Зависимость периода $\alpha$ -распада от энергии $\alpha$ -частиц. $\beta$ -распад. Экспериментальное доказательство существования нейтрино.  | 2 |
| 13 | 6 | Закономерности ядерных реакций. Сечения и выходы ядерных реакций. Законы сохранения в ядерных реакциях. Различные механизмы реакций. Современные представления о фундаментальных взаимодействиях. Иерархия взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное.   | 2 |
| 14 | 7 | Основные этапы развития ядерной физики. Свойства стабильных ядер. Заряд атомного ядра. Взаимные превращения нуклонов. Размеры атомных ядер. Энергия связи ядра. Спин и магнитный момент ядер.   | 2 |
| 15 | 7 | Ядерные модели. Физические обоснования мезонной теории ядерных сил. Чётность волновой функции. Структура нуклона.   | 2 |
| 16 | 8 | Открытие элементарных частиц. Типы взаимодействия частиц. Внутренние свойства элементарных частиц.  | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Корпускулярно-волновой дуализм. Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект: классическая и фотонная теория. Излучение непрерывного рентгеновского спектра электронами. Эффект Комптона. | 4            |
| 2         | 1         | Опыт Резерфорда. Формула Резерфорда. Планетарная модель атома.  | 6            |
| 3         | 2         | Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц.   | 6            |
| 4         | 3         | Экспериментальные основы квантовых представлений. Контрольная работа.   | 6            |
| 5         | 4         | Постулаты квантовой механики и законы сохранения. Волновая функция.   | 6            |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    |   | Уравнение Шредингера.  |   |
| 6  | 4 | Стационарное уравнение Шредингера. Решение для бесконечно глубокой потенциальной ямы. Барьер и яма конечной глубины. Туннельный эффект. Дискретные уровни энергии. | 6 |
| 7  | 5 | Линейный гармонический осциллятор. Собственные энергии и волновые функции.   | 6 |
| 8  | 5 | Орбитальный угловой момент. Оператор, собственные значения, проекции и волновые функции орбитального момента. Контрольная работа.                                  | 6 |
| 9  | 6 | Радиоактивный распад.  | 6 |
| 10 | 7 | Квантовая теория атома. Решение уравнения Шредингера для кулоновского потенциала. Условие квантования энергии. Волновые функции и формы орбиталей.                 | 6 |
| 11 | 8 | Фундаментальные взаимодействия и фундаментальные частицы. Контрольная работа   | 6 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Исследование газоразрядного счетчика.                    | 4            |
| 2         | 2         | Определение максимальной энергии бета-спектра.           | 4            |
| 3         | 3         | Определение энергии альфа-частиц по пробегу в воздухе.   | 4            |
| 4         | 4         | Определение периода полураспада долгоживущего изотопа. 1 | 4            |
| 5         | 5         | Определение периода полураспада долгоживущего изотопа. 2 | 4            |
| 6         | 6         | Распределение Пуассона. 1                                | 4            |
| 7         | 7         | Распределение Пуассона. 2                                | 4            |
| 8         | 8         | Определение энергии гамма-излучения методом поглощения.  | 4            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                        |  |         |              |
|---------------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС                            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс   | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольным работам      | Иродов И.Е. Задачи по атомной и ядерной физике, Овчинкин В.А. Сборник задач по общему курсу физики, Ч. 3, атомная и ядерная физика; Сивухин Д.В. Общий курс физики Т. 5; Матвеев А.Н. Атомная физика | 5       | 30           |
| Решение задач по темам дисциплины     | Иродов И.Е. Задачи по атомной и ядерной физике, Овчинкин В.А. Сборник задач по общему курсу физики, Ч. 3, атомная и ядерная физика; Сивухин Д.В. Общий курс физики Т. 5; Матвеев А.Н. Атомная физика | 5       | 25           |
| Подготовка к экзамену                 | Сивухин Д.В. Общий курс физики Т. 5; Матвеев А.Н. Атомная физика   | 5       | 25           |
| Подготовка к лабораторному практикуму | Андрианов, Б. А. Оптика и ядерная физика [Текст] учеб. пособие для выполнения лаб. работ Б. А. Андрианов, В. Ф. Подзерко, А. С. Соболевский ; Юж.-   | 5       | 27,5         |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск:<br>Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 80,<br>[2] с. ил. электрон. версия |  |  |
|--|--|--|--|

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия               | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|---|-----|------------|---|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Проверка отчётов выполненных лабораторных работ | 8   | 8          | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы. Если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, есть ошибки в расчётах или измерениях, выводах или он отсутствует, то ставится 0 баллов. Всего 8 лабораторных работ. | экзамен          |
| 2    | 5        | Текущий контроль | Решение задач по темам дисциплины               | 8   | 8          | Студент должен решить хотя бы одну задачу по теме занятия во время занятий. Если студент правильно решил задание ставится 1 балл, если не правильно 0 баллов. Всего 8 тем.  | экзамен          |
| 3    | 5        | Текущий контроль | Контрольная работа №1                           | 3   | 9          | В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.  | экзамен          |
| 4    | 5        | Текущий контроль | Контрольная работа №2                           | 3   | 9          | В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3  | экзамен          |

|   |   |                          |                                    |   |    |  |         |
|---|---|--------------------------|------------------------------------|---|----|--|---------|
|   |   |                          |                                    |   |    | балла - если получен правильный числовой ответ.  |         |
| 5 | 5 | Текущий контроль         | Контрольная работа №3              | 3 | 9  | В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.   | экзамен |
| 6 | 5 | Текущий контроль         | Коллоквиум по лабораторным работам | 5 | 4  | Данный коллоквиум проводится в конце семестра и к нему допускаются только те студенты, которые сдали все лабораторные работы. На ответ отводится 1 час. Теоретический вопрос внутри каждого раздела оценивается в 2 балла. Если ответ неполный, ставится 1 балл. Если ответ неверный или отсутствует - 0 баллов.   | экзамен |
| 7 | 5 | Промежуточная аттестация | Экзамен                            | - | 10 | На экзамен даётся 2 часа, после этого студенты сдают листочки с тем, что сделали и дальнейшие разговоры проводятся с каждым студентом отдельно. Пользоваться ничем нельзя, кроме карандаша, линейки, ластика, ручки и калькулятора. Использование телефона строго запрещено. На экзамене студент получает билет, содержащий 2 задачи (по 3 балла каждая) и 1 теоретический вопрос, либо более сложная задача (от 0 до 4 баллов в зависимости от полноты раскрытия вопроса). 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. Максимальное количество баллов по билету - 10. По окончании экзамена проводится апелляция. Прохождение промежуточной аттестации обязательно. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                              | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---|---|
| экзамен                      | Прохождение промежуточной аттестации обязательно. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

|             |                     |      |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------------|------|---|---|---|---|---|
| Компетенции | Результаты обучения | № КМ |   |   |   |   |   |
|             |                     | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |



г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Андрианов, Б. А. Оптика и ядерная физика [Текст] учеб. пособие для выполнения лаб. работ Б. А. Андрианов, В. Ф. Подзерко, А. С. Соболевский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 80, [2] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Андрианов, Б. А. Оптика и ядерная физика [Текст] учеб. пособие для выполнения лаб. работ Б. А. Андрианов, В. Ф. Подзерко, А. С. Соболевский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 80, [2] с. ил. электрон. версия

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|---------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 431 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/66335">http://e.lanbook.com/book/66335</a> — Загл. с экрана.  |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2040">http://e.lanbook.com/book/2040</a> — Загл. с экрана. |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/704">http://e.lanbook.com/book/704</a> — Загл. с экрана.   |
| 4 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 5 Атомная и ядерная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 784 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2315">http://e.lanbook.com/book/2315</a> — Загл. с экрана.                                       |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|-------------|---|--|
|-------------|---|--|

|                      |             |   |
|----------------------|-------------|---|
|                      | ауд.        | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                             |
| Лабораторные занятия | 348<br>(3)  | Стенды для проведения лабораторных работ по микрофизике   |
| Лабораторные занятия | 604<br>(16) | Счетчик импульсов СИГ21Г, СБТ-13, Измеритель скорости счета двухканальный УИМ2Д, детектор частиц осцилляционный |
| Лекции               | 608<br>(16) | Компьютерное и мультимедийное оборудование  |