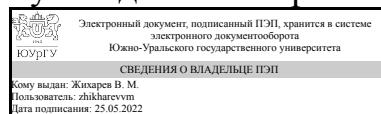


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



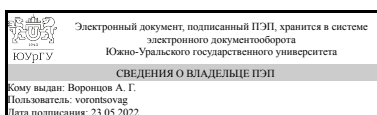
В. М. Жихарев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09 Физика  
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

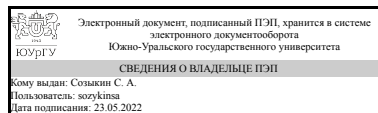
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



А. Г. Воронцов

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



С. А. Созыкин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение фундаментальной физико-математической базой, используемой для формирования профессиональных знаний и понимания физической картиной мира. Задачами дисциплины являются: изучить основные законы и явления физики, овладеть методами научного исследования. Ознакомиться с современным состоянием физики и ее применением в технике и новых технологиях, приобрести навыки физического эксперимента.

## Краткое содержание дисциплины

Физические основы механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, теории колебаний и волн, атомной и ядерной физики.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | Знает: основные положения современной физической картины мира.<br>Умеет: использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач.<br>Имеет практический опыт: проведения физических измерений. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ                               |
|--|---|
| 1.О.10.01 Неорганическая химия,<br>1.О.08.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.08.02 Математический анализ | 1.О.19 Коррозия и защита металлов,<br>1.О.18 Электротехника и электроника |

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

| Дисциплина                    | Требования   |
|-------------------------------|--|
| 1.О.08.01 Алгебра и геометрия | Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математике; базовые понятия, необходимые для решения задач алгебры и геометрии, и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математике<br>Умеет: самостоятельно составлять план решения задачи |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи; самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний., планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний.   |
| 1.О.10.01 Неорганическая химия  | Знает: основные типы современных неорганических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов Умеет: применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: работы с химическим оборудованием и посудой, научной и учебной литературой по неорганической химии с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза неорганических соединений |
| 1.О.08.02 Математический анализ | Знает: : основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; методы обработки результатов экспериментального исследования; Умеет: : использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности;– применять математические методы обработки результатов экспериментального исследования; Имеет практический опыт: решения математических задач; и выбора корректного метода обработки экспериментальных данных.  |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч., 221 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |     |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|-----|
|                               |             | Номер семестра                     |     |
|                               |             | 2                                  | 3   |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 432         | 216                                | 216 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>    | 192         | 96                                 | 96  |
| Лекции (Л)                    | 96          | 48                                 | 48  |

|  |     |         |         |
|--|-----|---------|---------|
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48  | 24      | 24      |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 48  | 24      | 24      |
| Самостоятельная работа (СРС)   | 211 | 105,5   | 105,5   |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0   |         |         |
| Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов                     | 80  | 40      | 40      |
| Подготовка к контрольным работам   | 70  | 35      | 35      |
| Подготовка к экзамену  | 61  | 30.5    | 30.5    |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 29  | 14,5    | 14,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -   | экзамен | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|----------------------------------|---|----|----|----|
|           |                                  | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Механика и термодинамика         | 64  | 32 | 16 | 16 |
| 2         | Электромагнетизм                 | 64  | 32 | 16 | 16 |
| 3         | Оптика                           | 36  | 16 | 8  | 12 |
| 4         | Основы строения материи          | 28  | 16 | 8  | 4  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Базовые понятия физики. Кинематика поступательного движения.   | 2            |
| 2        | 1         | Кинематика вращательного и сложного движения.  | 2            |
| 3        | 1         | Динамика материальной точки.   | 2            |
| 4        | 1         | Механическая система. Динамика поступательного движения системы.   | 2            |
| 5        | 1         | Неинерциальные системы отсчета.  | 2            |
| 6        | 1         | Динамика вращательного движения системы.   | 2            |
| 7        | 1         | Динамика твердого тела.  | 2            |
| 8        | 1         | Контрольная работа 1_1.  | 2            |
| 9        | 1         | Механическая работа, кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии для МТ.                               | 2            |
| 10       | 1         | Кинетическая энергия механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия вращательного движения.                                | 2            |
| 11       | 1         | Механическое равновесие. Переход к равновесию: релаксация, колебания. Гармонические колебания.   | 2            |
| 12       | 1         | Молекулярно-кинетическая теория. Распределения Максвелла, Больцмана. Уравнение состояния идеального газа.                              | 2            |
| 13       | 1         | Основные понятия термодинамики, первое начало термодинамики.   | 2            |
| 14       | 1         | Применение первого начала термодинамики к процессам в газах, теплоемкость. Адиабатический процесс, круговые процессы. Тепловые машины. | 2            |
| 15       | 1         | Энтропия, второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.   | 2            |
| 16       | 1         | Контрольная работа 1_2.  | 2            |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 17 | 2 | Электростатическое взаимодействие. Электрическое поле и его характеристики.                   | 2 |
| 18 | 2 | Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей.   | 2 |
| 19 | 2 | Потенциал и разность потенциалов.   | 2 |
| 20 | 2 | Проводники в электростатическом поле.   | 2 |
| 21 | 2 | Диэлектрики в электростатическом поле.  | 2 |
| 22 | 2 | Энергия системы зарядов и энергия электрического поля.  | 2 |
| 23 | 2 | Законы постоянного тока.  | 2 |
| 24 | 2 | Контрольная работа 1_3.   | 2 |
| 25 | 2 | Магнитное поле и его характеристики.  | 2 |
| 26 | 2 | Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся заряды.                           | 2 |
| 27 | 2 | Циркуляция и поток вектора магнитной индукции в вакууме.                                      | 2 |
| 28 | 2 | Магнитные свойства вещества.  | 2 |
| 29 | 2 | Электромагнитная индукция.  | 2 |
| 30 | 2 | Система уравнений Максвелла.  | 2 |
| 31 | 2 | Конденсатор и катушка в электрических цепях. Колебательный контур.                            | 2 |
| 32 | 2 | Контрольная работа 2_1.   | 2 |
| 33 | 3 | Волны. Уравнение волны. Электромагнитные волны. Свойства ЭМВ.                                 | 2 |
| 34 | 3 | Когерентность и монохроматичность волн, интерференция света.                                  | 2 |
| 35 | 3 | Дифракция света, принцип Гюйгенса-Френеля.  | 2 |
| 36 | 3 | Дифракционная решетка, дифракция рентгеновских лучей.   | 2 |
| 37 | 3 | Поляризация света.  | 2 |
| 38 | 3 | Тепловое излучение. Квант света.  | 2 |
| 39 | 3 | Квантовая оптика.   | 2 |
| 40 | 3 | Контрольная работа 2_2.   | 2 |
| 41 | 4 | Строение атома. Теория Бора.  | 2 |
| 42 | 4 | Гипотеза де Бройля, опытное подтверждение гипотезы де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. | 2 |
| 43 | 4 | Волновой пакет. Фазовая и групповая скорость. Соотношение неопределенности Гейзенберга.       | 2 |
| 44 | 4 | Волновая функция. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект.                                    | 2 |
| 45 | 4 | Частица в потенциальной яме. Атом в квантовой механике.                                       | 2 |
| 46 | 4 | Размер, состав и заряд ядра, дефект массы и энергия связи.                                    | 2 |
| 47 | 4 | Радиоактивное излучение и его виды, реакции деления ядра.                                     | 2 |
| 48 | 4 | Контрольная работа 2_3.   | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Кинематика поступательного и вращательного движения.                | 2            |
| 2         | 1         | Кинематика сложного движения.                                       | 2            |
| 3         | 1         | Динамика поступательного движения.                                  | 2            |
| 4         | 1         | Динамика вращательного движения.                                    | 2            |
| 5         | 1         | Работа. Законы сохранения (материальная точка).                     | 2            |
| 6         | 1         | Законы сохранения (твердое тело). Колебания.                        | 2            |
| 7         | 1         | Основы термодинамики и молекулярно-кинетическая теория.             | 2            |
| 8         | 1         | Тепловые машины, необратимые процессы.                              | 2            |
| 9         | 2         | Методы расчета напряженности электрического поля.                   | 2            |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 10 | 2 | Потенциал электростатического поля.                                   | 2 |
| 11 | 2 | Диэлектрики и проводники. Электроемкость. Конденсаторы.               | 2 |
| 12 | 2 | Законы постоянного тока.  | 2 |
| 13 | 2 | Закон Био-Савара-Лапласа. Силы, действующие в магнитном поле          | 2 |
| 14 | 2 | Магнитный поток. Работа по перемещению проводников в магнитном поле.  | 2 |
| 15 | 2 | Электромагнитная индукция.  | 2 |
| 16 | 2 | Колебания в электрических цепях.                                      | 2 |
| 17 | 3 | Волны. Интерференция света.   | 2 |
| 18 | 3 | Дифракция света.  | 2 |
| 19 | 3 | Поляризация света.  | 2 |
| 20 | 3 | Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света.                       | 2 |
| 21 | 4 | Теория Бора атома водорода. Оптические спектры.                       | 2 |
| 22 | 4 | Формула де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.              | 2 |
| 23 | 4 | Уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект. | 2 |
| 24 | 4 | Строение ядра. Ядерные реакции.                                       | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 1         | Вводное занятие: погрешности, построение и обработка графических зависимостей. Оценка случайной погрешности и доверительной вероятности прямых измерений                                       | 2            |
| 2         | 1         | Изучение закона сохранения импульса  | 2            |
| 3         | 1         | Изучение закона динамики вращательного движения(3). Определение момента инерции диска. Проверка теоремы Штейнера(4). Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости(5) | 2            |
| 4         | 1         | Изучение закона сохранения момента импульса(6). Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников(7)   | 2            |
| 5         | 1         | Защита отчетов   | 2            |
| 6         | 1         | Изучение распределения Максвелла на механической модели(8). Изучение распределения термоэлектронов по скорости(9)  | 2            |
| 7         | 1         | Изучение вязкости воздуха  | 2            |
| 8         | 1         | Определение отношения теплоемкостей воздуха  | 2            |
| 9         | 2         | Исследование электростатического поля методом моделирования  | 2            |
| 10        | 2         | Определение емкости конденсатора   | 2            |
| 11        | 2         | Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника   | 2            |
| 12        | 2         | Определение постоянной времени цепи, содержащей сопротивление и емкость  | 2            |
| 13        | 2         | Определение удельного заряда электрона методом магнетрона  | 2            |
| 14        | 2         | Изучение магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля   | 2            |
| 15        | 2         | Исследование явления резонанса в электрических цепях   | 2            |
| 16        | 2         | Защита отчетов   | 2            |
| 17        | 3         | Изучение явления дисперсии света   | 2            |
| 18        | 3         | Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона   | 2            |
| 19        | 3         | Исследование зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерферометра   | 2            |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 20 | 3 | Изучение явлений, обусловленных дифракцией света   | 2 |
| 21 | 3 | Изучение поляризации света                         | 2 |
| 22 | 3 | Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента | 2 |
| 23 | 4 | Изучение спектров испускания                       | 2 |
| 24 | 4 | Защита отчетов                                     | 2 |

#### 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 лабораторным работам и оформление отчетов | ЭУМД(1) стр. 47-107, ЭУМД(6) стр. 4-55.                                    | 3       | 40           |
| Подготовка к контрольным работам                       | ЭУМД(3) стр. 174-215, 265-326, ПУМД(1) стр. 307-524                        | 3       | 35           |
| Подготовка к экзамену                                  | ЭУМД(5) стр. 114-450, ЭУМД(7) стр. 9-98, 235-265                           | 3       | 30,5         |
| Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов | ЭУМД(4) стр. 5 - 95, ЭУМД(1) стр. 5-46                                     | 2       | 40           |
| Подготовка к экзамену                                  | ЭУМД(2) стр. 11-130, 207-250, 289-307; ЭУМД(5) стр. 11-113                 | 2       | 30,5         |
| Подготовка к контрольным работам                       | ЭУМД(3) стр. 5-85, 102-173, ПУМД(1) стр. 7-90, 132-184, 202-306            | 2       | 35           |

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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    | 2        | Текущий контроль | Контрольная работа 1_1            | 10  | 10         | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки. | экзамен          |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Контрольная работа 1_2            | 10  | 10         | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все   | экзамен          |

|   |   |                  |   |    |    |  |         |
|---|---|------------------|---|----|----|--|---------|
|   |   |                  |   |    |    | исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.  |         |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа 1_3                                | 10 | 10 | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.   | экзамен |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита отчета по лабораторной работе 1_1 | 2  | 4  | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 1_2           | 2  | 4  | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не               | экзамен |



|   |   |                  |   |   |   |  |         |
|---|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|   |   |                  |   |   |   | более 1 раза.  |         |
| 6 | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 1_3 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 7 | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 1_4 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 8 | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 1_5 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми  | экзамен |

|    |   |                  |   |   |   |  |         |
|----|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|    |   |                  |   |   |   | ошибками можно доработать, но не более 1 раза.   |         |
| 9  | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 1_6 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 10 | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 1_7 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 11 | 2 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 1_8 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов.  | экзамен |

|    |   |                          |  |    |    |  |         |
|----|---|--------------------------|--|----|----|--|---------|
|    |   |                          |  |    |    | По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.   |         |
| 12 | 2 | Текущий контроль         | Выполнение и защита лабораторной работы 1_9  | 2  | 4  | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 13 | 2 | Текущий контроль         | Выполнение и защита лабораторной работы 1_10 | 2  | 4  | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 14 | 2 | Текущий контроль         | Работа на занятиях                           | 10 | 10 | Пассивная работа на занятиях (процент посещенных занятий) 0-20% - 0 баллов, 21-40% - 1 балл, 41-60% - 2 балла, 61-80% - 3 балла, 81-100% - 4 балла. Активная работа на занятиях (ответ у доски) - каждый ответ до 3-х баллов. Суммарный балл за работу на занятиях не превышает 10 баллов.   | экзамен |
| 15 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзаменационное задание                      | -  | 40 | Билет содержит 5 заданий: 2 теоретических задания, 2 задачи и вопрос по методике обработки экспериментальных данных. За каждое полностью и правильно выполненное задание ставится 8 баллов. Каждое задание, как правило,   | экзамен |

|    |   |                  |   |    |    |  |         |
|----|---|------------------|---|----|----|--|---------|
|    |   |                  |   |    |    | имеет 4 подпункта, каждый из которых оценивается отдельно в 2 балла: 2 балла - задание сделано полностью (получен правильный ответ, присутствуют точные формулировки); 1 балл - задание сделано частично (правильно записаны только исходные формулы, имеются недочеты в формулировках); 0 баллов - задание выполнено неверно (одна или более исходных формул записаны неверно, имеются ошибки в формулировках). |         |
| 16 | 2 | Бонус            | Бонусное задание                            | -  | 15 | Участие с ненулевым результатом в одном туре олимпиады (профиль: физика): 5 баллов.<br>Призовое место (диплом): 5 баллов (дополнительно).  | экзамен |
| 17 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа 2_1                      | 10 | 10 | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.                                   | экзамен |
| 18 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа 2_2                      | 10 | 10 | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.                                   | экзамен |
| 19 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа 2_3                      | 10 | 10 | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.                                   | экзамен |
| 20 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_1 | 2  | 4  | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3   | экзамен |

|    |   |                  |   |   |   |  |         |
|----|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|    |   |                  |   |   |   | балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.  |         |
| 21 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_2 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 22 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_3 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 23 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_4 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или  | экзамен |

|    |   |                  |   |   |   |  |         |
|----|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|    |   |                  |   |   |   | исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.   |         |
| 24 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_5 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 25 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_6 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 26 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной            | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются  | экзамен |

|    |   |                  |   |   |   |  |         |
|----|---|------------------|---|---|---|--|---------|
|    |   |                  | работы 2_7                                  |   |   | недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.   |         |
| 27 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_8 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 28 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы 2_9 | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 29 | 3 | Текущий контроль | Выполнение и защита                         | 2 | 4 | Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4  | экзамен |

|    |   |                          |                          |    |    |   |         |
|----|---|--------------------------|--------------------------|----|----|---|---------|
|    |   |                          | лабораторной работы 2_10 |    |    | балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.  |         |
| 30 | 3 | Текущий контроль         | Работа на занятиях       | 10 | 10 | Пассивная работа на занятиях (процент посещенных занятий) 0-20% - 0 баллов, 21-40% - 1 балл, 41-60% - 2 балла, 61-80% - 3 балла, 81-100% - 4 балла. Активная работа на занятиях (ответ у доски) - каждый ответ до 3-х баллов. Суммарный балл за работу на занятиях не превышает 10 баллов.  | экзамен |
| 31 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзаменационное задание  | -  | 40 | Билет содержит 5 заданий: 2 теоретических задания, 2 задачи и вопрос по методике обработки экспериментальных данных. За каждое полностью и правильно выполненное задание ставится 8 баллов. Каждое задание, как правило, имеет 4 подпункта, каждый из которых оценивается отдельно в 2 балла: 2 балла - задание сделано полностью (получен правильный ответ, присутствуют точные формулировки); 1 балл - задание сделано частично (правильно записаны только исходные формулы, имеются недочеты в формулировках); 0 баллов - задание выполнено неверно (одна или более исходных формул записаны неверно, имеются ошибки в формулировках). | экзамен |
| 32 | 3 | Бонус                    | Бонусное задание         | -  | 15 | Участие с ненулевым результатом в одном туре олимпиады (профиль: физика): 5 баллов.<br>Призовое место (диплом): 5 баллов (дополнительно).   | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
|------------------------------|----------------------|---------------------|



|         |   |   |
|---------|---|---|
| экзамен | Итоговая оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля. Выполнение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может улучшить свой рейтинг пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое проводится в письменной форме. Использование печатных и электронных источников информации запрещено. Время на работу -1,5 часа. Возможны дополнительные вопросы по представленной работе. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен | Итоговая оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля. Выполнение контрольного мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным. Студент может улучшить свой рейтинг пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое проводится в письменной форме. Использование печатных и электронных источников информации запрещено. Время на работу -1,5 часа. Возможны дополнительные вопросы по представленной работе. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |   |   |
| ОПК-1       | Знает: основные положения современной физической картины мира.                                  | +    | + | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | +  | + | + |
| ОПК-1       | Умеет: использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач. | +    | + | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | +  | + | + |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: проведения физических измерений.                                       |      |   |   | + | + | + | + | + | + | +  | +  |    |    |    | +  |    |    |    |    |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    | + |   |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Чертов, А. Г. Задачник по физике Текст учебное пособие для втузов А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2008. - 640 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Детлаф, А. А. Курс физики Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. - 717,[1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. А.Е. Гришкевич, Г.П. Пызин, В.Г. Речкалов, А.Е. Чудаков Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2016.

2. Д.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко и др. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2010.

3. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2008.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. А.Е. Гришкевич, Г.П. Пызин, В.Г. Речкалов, А.Е. Чудаков Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2016.

2. Д.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко и др. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2010.

3. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2008.

## **Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167786">https://e.lanbook.com/book/167786</a> |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-  |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  |   | библиотечная система. — URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/152453">https://e.lanbook.com/book/152453</a>   |
| 3 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a>   |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры             | А.Е. Гришкевич, Г.П. Пызин, В.Г. Речкалов, А.Е. Чудаков Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2016. <a href="https://physics.susu.ru/data/optics.pdf">https://physics.susu.ru/data/optics.pdf</a>  |
| 5 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры             | В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2008. <a href="https://physics.susu.ru/data/mechanics.pdf">https://physics.susu.ru/data/mechanics.pdf</a>   |
| 6 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры             | Л.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко и др. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2010. <a href="https://physics.susu.ru/data/electr.pdf">https://physics.susu.ru/data/electr.pdf</a>   |
| 7 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123463">https://e.lanbook.com/book/123463</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|----------|--|
| Лабораторные занятия | 245м (1) | комплексы лабораторного оборудования   |
| Лекции               | 443 (1)  | компьютерная техника, камера, экран, демонстрационное оборудование   |
| Лабораторные занятия | 345э (1) | компьютерная техника, комплексы лабораторного оборудования   |
| Лабораторные занятия | 345о (1) | комплексы лабораторного оборудования   |

