**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 12.06.2023

Л. Б. Соколинский

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.08 Физика
**для направления** 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Системное программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 26.05.2023

Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
д.геогр.н., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Абдуллаев С. М.
Пользователь: abdullaevsm
Дата подписания: 25.05.2023

С. М. Абдуллаев

Челябинск

## 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 численного физического эксперимента.

## Краткое содержание дисциплины

Классическая физика: физические основы механик, молекулярная физика и термодинамика, электромагнетизм, волновые процессы и оптика. Современная физика: квантовая оптика, атомная физика, физика твердого тела, ядерная физика и физика элементарных частиц.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Знает: структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу<br>Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности<br>Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры, навыками правильного представления и анализа полученных результатов |
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | Знает: фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин, методы обработки экспериментальных данных<br>Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами, выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных, считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки, применять |

| | |
|---|---|
| | современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач<br>Имеет практический опыт: владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования, методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований, навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте, навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.06.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.20 Дискретная математика,<br>1.О.06.02 Математический анализ | 1.О.09 Теория вероятностей и математическая статистика,<br>1.О.10 Теория автоматов и формальных языков,<br>1.Ф.13.М1.03 Приложения и практика анализа данных,<br>1.Ф.13.М7.03 Интеллектуальные измерительные системы,<br>1.Ф.13.М1.02 Программирование для анализа данных,<br>1.Ф.13.М5.02 Инструментарий решения изобретательских задач,<br>1.О.12 Вычислительные методы,<br>1.Ф.13.М6.02 Современные подходы к организации бизнеса,<br>1.О.05 Экономика,<br>1.Ф.13.М4.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами,<br>1.Ф.13.М8.03 Цифровые электронные устройства,<br>1.О.23 Функциональный анализ,<br>1.Ф.13.М2.03 Квантовые вычисления,<br>1.Ф.13.М3.03 Основы проектной деятельности,<br>1.Ф.13.М8.02 Основы цифровой обработки сигналов,<br>1.Ф.13.М9.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения,<br>1.Ф.13.М3.02 Основы предпринимательства,<br>1.О.17 Методы оптимизации и исследование операций, |

| | |
|---|---|
| | 1.Ф.13.М9.03 IT-технологии в решении экологических задач,<br>1.Ф.13.М5.03 Организация продуктивного мышления,<br>1.Ф.13.М2.02 Элементы квантовой оптики,<br>1.Ф.13.М7.02 Программное обеспечение измерительных процессов,<br>1.О.11 Дифференциальные и разностные уравнения |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.20 Дискретная математика | Знает: основные понятия комбинаторики и теории графов, алгоритмы решения простейших задач оптимизации с использованием теории графов, основные методы решения комбинаторных задач Умеет: решать комбинаторные задачи, задавать граф в различных представлениях, решать классические задачи комбинаторики и теории графов, использовать алгоритмы для решения задач на графах Имеет практический опыт: владения методами решения комбинаторных задач и задач на графах, основными принципами комбинаторики, основными принципами доказательства утверждений комбинаторики и теории графов, основным понятийным аппаратом комбинаторики и теории графов |
| 1.О.06.02 Математический анализ | Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных, необходимые для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью Умеет: применять методы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных для решения стандартных задач, связанных с фундаментальной информатикой, использовать математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений, возникающих в учебно-профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения дифференциального и интегрального исчисления, теории функций нескольких переменных в дисциплинах, связанных с фундаментальной информатикой; решения профессиональных задач с использованием методов математического анализа |
| 1.О.06.01 Алгебра и геометрия | Знает: классические методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основные понятия теории матриц и определителей, основы векторной алгебры, основы аналитической |

| | |
|---|---|
| | геометрии на плоскости и в пространстве Умеет: определять условия применения того или иного теоретического аспекта при решении практических задач, применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач, математического моделирования в соответствующей области знаний, использования фундаментальных знаний в области алгебры и аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 216 |
| *Аудиторные занятия:* | 96 | 96 |
| Лекции (Л) | 48 | 48 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24 | 24 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 24 | 24 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 105,5 | 105,5 |
| Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов | 35 | 35 |
| Подготовка к экзамену | 35,5 | 35.5 |
| Подготовка к контрольным работам | 35 | 35 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 14,5 | 14,5 |
| 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 | Физические основы механики | 22 | 8 | 4 | 10 |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика | 12 | 6 | 2 | 4 |
| 3 | Электричество и магнетизм | 14 | 6 | 2 | 6 |
| 4 | Колебания, волны и элементы оптики | 14 | 6 | 4 | 4 |
| 5 | Основы квантовой физики | 14 | 8 | 6 | 0 |
| 6 | Физика атома и молекул | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 7 | Физика твердого тела | 6 | 4 | 2 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Физика атомного ядра и элементарных частиц | 8 | 6 | 2 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ | 2 |
| 2 | 1 | ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ И СИЛЫ | 2 |
| 3 | 1 | ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ, РАБОТА И ЭНЕРГИЯ | 2 |
| 4 | 1 | ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗОВ | 2 |
| 5 | 2 | ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ | 2 |
| 6 | 2 | ТЕРМОДИНАМИКА ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА | 2 |
| 7 | 2 | РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ И ОСОБЕННОСТИ ЖИДКОГО И ТВЕРДОГО СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА | 2 |
| 8 | 3 | ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ | 2 |
| 9 | 3 | ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК ПРОВОДИМОСТИ В МЕТАЛЛАХ, ЭЛЕКТРОЛИТАХ И ГАЗАХ | 2 |
| 10 | 3 | МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА, ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ | 2 |
| 11 | 4 | МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ | 2 |
| 12 | 4 | ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ | 2 |
| 13 | 4 | ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА | 2 |
| 14 | 5 | ИЗЛУЧЕНИЕ ЧЕРНОГО ТЕЛА . ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ. ЭФФЕКТ КОМПТОНА | 2 |
| 15 | 5 | МОДЕЛЬ АТОМА ВОДОРОДА БОРА. ВОЛНЫ МАТЕРИИ ДЕ БРОЙЛЯ. КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ | 2 |
| 16 | 5 | ВОЛНОВЫЕ ФУНКЦИИ. ПРИНЦИП НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ГЕЙЗЕНБЕРГА. УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА | 2 |
| 17 | 5 | КВАНТОВАЯ ЧАСТИЦА В КОРОБКЕ. КВАНТОВЫЙ ГАРМОНИЧЕСКИЙ ОСЦИЛЛЯТОР. КВАНТОВОЕ ТУННЕЛИРОВАНИЕ ЧАСТИЦ ЧЕРЕЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ БАРЬЕРЫ | 2 |
| 18 | 6 | АТОМ ВОДОРОДА. ОРБИТАЛЬНЫЙ МАГНИТНЫЙ ДИПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ ЭЛЕКТРОНА. СПИН ЭЛЕКТРОНА | 2 |
| 19 | 6 | ПРИНЦИП ИСКЛЮЧЕНИЯ И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА. АТОМНЫЕ СПЕКТРЫ И РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ. ЛАЗЕРЫ | 2 |
| 20 | 7 | ТИПЫ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СВЯЗЕЙ. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СПЕКТРЫ. СВЯЗЬ В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ | 2 |
| 21 | 7 | СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОНОВ В МЕТАЛЛАХ. ЗОННАЯ ТЕОРИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ. ПОЛУПРОВОДНИКИ. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ | 2 |
| 22 | 8 | СВОЙСТВА ЯДЕР. ЭНЕРГИЯ ЯДЕРНОГО СВЯЗЫВАНИЯ. РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ | 2 |
| 23 | 8 | ДЕЛЕНИЕ ЯДРА. ЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ. МЕДИЦИНСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ЯДЕРНОЙ РАДИАЦИИ | 2 |
| 24 | 8 | ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ЧАСТИЦ. КВАРКИ. УСКОРИТЕЛИ И ДЕТЕКТОРЫ ЧАСТИЦ. СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № | № | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол- |
|---|---|---|---|

| занятия | раздела | | во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Единицы измерения. Векторные и скалярные величины. Движение по прямой линии. Движение в двух и трех измерениях. Законы движения Ньютона. Применение законов Ньютона. Работа и кинетическая энергия. Потенциальная энергия и сохранение энергии. | 2 |
| 2 | 1 | Линейный импульс и столкновения. Вращение твердого тела. Угловой момент. Статическое равновесие и упругость. Всемирное тяготение. Механика жидкости. | 2 |
| 3 | 2 | Температура и тепло. Кинетическая теория газов. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики | 2 |
| 4 | 3 | Электрические заряды и поля. Закон Гаусса. Электрический потенциал. Емкость. Ток и сопротивление в цепи постоянного тока. Магнитные силы и поля. Источники магнитных полей. Электромагнитная индукция. Индуктивность | 2 |
| 5 | 4 | Колебания. Волны. Звук. Переменный ток. Электромагнитные волны. | 2 |
| 6 | 4 | Природа света. Геометрическая оптика и формирование изображения. Интерференция. Дифракция. | 2 |
| 7 | 5 | Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света. | 2 |
| 8 | 5 | Теория Бора атома водорода. Оптические спектры. Формула де-Бройля | 2 |
| 9 | 5 | Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект | 2 |
| 10 | 6 | Квантовые числа. Атомы и молекулы. Периодическая таблица Менделеева | 2 |
| 11 | 7 | Электроны в кристаллах. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Теплоемкость твердого тела | 2 |
| 12 | 8 | Строение ядра. Ядерные реакции. Элементарные частицы. | 2 |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ: ПАКЕТ ANSYS (ЛАБ. №1) | 2 |
| 2 | 1 | МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСТЯЖЕНИЯ ОДНОРОДНОГО СТЕРЖНЯ (ЛАБ.№2) | 2 |
| 3 | 1 | МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ УПРУГИХ ПЛАСТИН РАЗЛИЧНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАВНОМЕРНОЙ НАГРУЗКИ (ЛАБ.№3) | 2 |
| 4 | 1 | ЗАЩИТА ОТЧЕТОВ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ №№ 1,2,3 | 2 |
| 5 | 1 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА_1 | 2 |
| 6 | 2 | МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ (ЛАБ.№4) | 2 |
| 7 | 2 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2, ЗАЩИТА ОТЧЕТА ПО ЛАБ.№4 | 2 |
| 8 | 3 | МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В СОЛЕНОИДАЛЬНОМ ПРИВОДЕ (ЛАБ.№5) | 2 |
| 9 | 3 | МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ МИКРОСИСТЕМЫ С УЧЕТОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНСТРУКЦИИ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ И ТЕПЛОВЫМИ ПОЛЯМИ (ЛАБ.№6) | 2 |
| 10 | 3 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3 ЗАЩИТА ПО ЛАБ№№5,6 | 2 |
| 11 | 4 | МОДЕЛИРОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ И ФОРМ КОЛЕБАНИЙ КРЫЛА САМОЛЕТА (ЛАБ.№7) | 2 |
| 12 | 4 | КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА_4 , ЗАЩИТА ПО ЛАБ№7 | 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 | Указания к лабораторным работам (прикрепленный файл в информационном обеспечении) ЭУМД (6.7,8), | 3 | 35 |
| Подготовка к экзамену | ЭУМД (1) 11-94, 131-153. 200-326; ЭУМД (2) 11-54, 84-148, 181-205, 274-345; ЭУМД(3)7-294; | 3 | 35,5 |
| Подготовка к контрольным работам | ЭУМД (4) с. 19-209, ЭУМД (5) | 3 | 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 | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | Текущий контроль | Контрольная_1 | 1 | 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 | 3 | Текущий контроль | Контрольная_2 | 1 | 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 |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Контрольная_3 | 1 | 10 | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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. | |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Контрольная_4 | 1 | 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 |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Контрольная_5 | 1 | 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 |
| 6 | 3 | Текущий контроль | контрольная_6 | 1 | 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 |
| 7 | 3 | Текущий контроль | Контрольная_7 | 1 | 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 |
| 8 | 3 | Текущий контроль | Контрольная_8 | 1 | 10 | В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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. | |
| 9 | 3 | Проме-жуточная аттестация | Экзамен | - | 20 | Билет содержит 5 заданий: 2 теоретических задания по программе дисциплины, 1 вопрос по численному моделированию инженерно-физических задач, 2 задачи. За каждое полностью и правильно выполненное задание ставится 4 балла. Каждое задание содержит 2 подпункта, каждый из которых оценивается отдельно в 2 балла: 2 балла , если подпункт задания сделан полностью (получен правильный ответ, присутствуют точные формулировки); 1 балл, если подпункт задания выполнен частично (правильно записаны только исходные формулы, имеются недочеты в формулировках); 0 баллов, когда подпункт не выполнен, или выполнен неверно (одна или более исходных формул записаны неверно, имеются ошибки в формулировках)<br>За каждую правильно решенную задачу ставится 4 балла. Каждая задача состоит из 2 х подзадач, оцениваемых отдельно в 2 балла. Правильно решенная подзадача - 2 балла (процедура решения подзадачи выполнена корректно : обоснованно выбран один из типовых алгоритмов решения задачи; выписаны необходимые физические законы; проведены необходимые математические преобразования; дан правильный численный ответ). Процедура решения в целом корректна, но допущена ошибка в численном ответе - 1 балл. В иных случаях 0 баллов. | экзамен |
| 10 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная_1 | 1 | 4 | Лабораторные расчеты выполнены: численная модель запускается на счет, результаты визуализированы согласно типу модели физического процесса -2 балла (имеются недочеты в моделировании- 1 балл). Затем студент оформляет отчет о проведенном моделировании, если отчет не содержит ошибок, студент получает дополнительно 2 балла. Отчет выполнен частично, возможно наличие ошибок в – 1 балла. По желанию студента модель и отчет можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 11 | 3 | Текущий | Лабораторная_2 | 1 | 4 | Лабораторные расчеты выполнены: | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | | | | численная модель запускается на счет, результаты визуализированы согласно типу модели физического процесса -2 балла (имеются недочеты в моделировании- 1 балл). Затем студент оформляет отчет о проведенном моделировании, если отчет не содержит ошибок, студент получает дополнительно 2 балла. Отчет выполнен частично, возможно наличие ошибок в – 1 балла. По желанию студента модель и отчет можно доработать, но не более 1 раза. | |
| 12 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная_3 | 1 | 4 | Лабораторные расчеты выполнены: численная модель запускается на счет, результаты визуализированы согласно типу модели физического процесса -2 балла (имеются недочеты в моделировании- 1 балл). Затем студент оформляет отчет о проведенном моделировании, если отчет не содержит ошибок, студент получает дополнительно 2 балла. Отчет выполнен частично, возможно наличие ошибок в – 1 балла. По желанию студента модель и отчет можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 13 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная_4 | 1 | 4 | Лабораторные расчеты выполнены: численная модель запускается на счет, результаты визуализированы согласно типу модели физического процесса -2 балла (имеются недочеты в моделировании- 1 балл). Затем студент оформляет отчет о проведенном моделировании, если отчет не содержит ошибок, студент получает дополнительно 2 балла. Отчет выполнен частично, возможно наличие ошибок в – 1 балла. По желанию студента модель и отчет можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 14 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная_5 | 1 | 4 | Лабораторные расчеты выполнены: численная модель запускается на счет, результаты визуализированы согласно типу модели физического процесса -2 балла (имеются недочеты в моделировании- 1 балл). Затем студент оформляет отчет о проведенном моделировании, если отчет не содержит ошибок, студент получает дополнительно 2 балла. Отчет выполнен частично, возможно наличие ошибок в – 1 балла. По желанию студента модель и отчет можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 15 | 3 | Текущий | Лабораторная_6 | 1 | 4 | Лабораторные расчеты выполнены: | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | | | | численная модель запускается на счет, результаты визуализированы согласно типу модели физического процесса -2 балла (имеются недочеты в моделировании- 1 балл). Затем студент оформляет отчет о проведенном моделировании, если отчет не содержит ошибок, студент получает дополнительно 2 балла. Отчет выполнен частично, возможно наличие ошибок в – 1 балла. По желанию студента модель и отчет можно доработать, но не более 1 раза. | |
| 16 | 3 | Текущий контроль | Лабораторная_7 | 1 | 4 | Лабораторные расчеты выполнены: численная модель запускается на счет, результаты визуализированы согласно типу модели физического процесса -2 балла (имеются недочеты в моделировании- 1 балл). Затем студент оформляет отчет о проведенном моделировании, если отчет не содержит ошибок, студент получает дополнительно 2 балла. Отчет выполнен частично, возможно наличие ошибок в – 1 балла. По желанию студента модель и отчет можно доработать, но не более 1 раза. | экзамен |
| 17 | 3 | Текущий контроль | Тест_1 | 1 | 10 | Тест (письменный) состоит из 10 вопросов позволяющих оценить оценить формирование компетенции. Стоимость каждого вопроса 1 балл. Правильные ответы на все вопросы 10 баллов. От 1 до 9 баллов имеются вопросы с неверными ответами. 0 баллов студент не дал ни одного правильного ответа. Время отводимое на тест- 20 минут. | экзамен |
| 18 | 3 | Текущий контроль | Тест_2 | 1 | 10 | Тест (письменный) состоит из 10 вопросов позволяющих оценить формирование компетенции. Стоимость каждого вопроса 1 балл. Правильные ответы на все вопросы 10 баллов. От 1 до 9 баллов имется вопросы с неверными ответами. 0 баллов студент не дал ни одного правильного ответа. Время отводимое на тест- 20 минут. | экзамен |
| 19 | 3 | Текущий контроль | Тест_3 | 1 | 10 | Тест (письменный) состоит из 10 вопросов позволяющих оценить формирование компетенции. Стоимость каждого вопроса 1 балл. Правильные ответы на все вопросы 10 баллов. От 1 до 9 баллов имется вопросы с неверными ответами. 0 баллов студент не дал ни одного правильного ответа. Время отводимое на тест- 20 минут. | экзамен |
| 20 | 3 | Текущий | Тест_4 | 1 | 10 | Тест (письменный) состоит из 10 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | | | | вопросов позволяющих оценить формирование компетенции. Стоимость каждого вопроса 1 балл. Правильные ответы на все вопросы 10 баллов. От 1 до 9 баллов имется вопросы с неверными ответами. 0 баллов студент не дал ни одного правильного ответа. Время отводимое на тест- 20 минут. | |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| экзамен | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %.Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде письменного экзамена. Билет содержит 5 заданий (3 теоретических вопроса и 2 задачи). На выполнение экзамена дается 1 час 30 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента." | 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 |
| УК-6 | Знает: структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу | | | | | | | | | + | | | | | | | | + | + | + | + |
| УК-6 | Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | |
| УК-6 | Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения | | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | измерительной аппаратуры, навыками правильного представления и анализа полученных результатов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОПК-1 | Знает: фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин, методы обработки экспериментальных данных | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | |
| ОПК-1 | Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами, выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных, считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки, применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач | | | | | | | | + | + | + | | + | + | + | + | | | | |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования, методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований, навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте, навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и 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. Савельев, И. В. Курс физики [Текст] Т. 1 Механика. Молекулярная физика учебное пособие для втузов : в 3 т. И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 350, [1] с. ил.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] Т. 3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц в 3 т.: учеб. пособ. для втузов И. В. Савельев. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1987. - 320 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Введение в конечно-элементный анализ
2. Указания к лабораторным работам

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

1. Введение в конечно-элементный анализ
2. Указания к лабораторным работам

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-9568-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/200498 (дата обращения: 19.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/185339 (дата обращения: 26.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 308 с. — ISBN |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/206495 (дата обращения: 19.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кудин, Л. С. Курс общей физики (в вопросах и задачах) : учебное пособие для вузов / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-7804-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/184045 (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/187820 (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Основы работы в ANSYS 17 / Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/90112 (дата обращения: 26.08.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей |
| 7 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Оконечников, А. С. Прочностные и динамические расчеты в программном комплексе ANSYS WORKBENCH : учебное пособие / А. С. Оконечников, С. Д. , Ф. Г. . — Москва : МАИ, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4316-0805-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/207485 (дата обращения: 25.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 8 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Павлов, А. С. Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS : учебное пособие / А. С. Павлов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 34 с. — ISBN 978-5-85546-825-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/63695 (дата обращения: 25.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 9 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-6779-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/152437 (дата обращения: 27.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

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 |
|---|---|---|
| Лекции | 110 (3г) | Проектор |
| Практические занятия и семинары | 110 (3г) | ПК |
| Лабораторные занятия | 110 (3г) | Проектор, ПК |