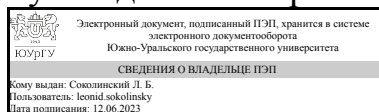


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



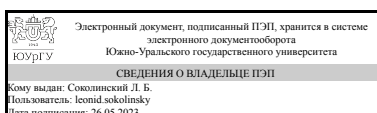
Л. Б. Соколинский

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

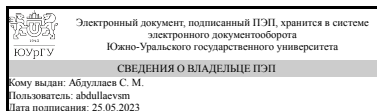
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

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



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
д.геогр.н., профессор



С. М. Абдуллаев

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 Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности 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 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

	<p>современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач 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</p>
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

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	<p>Знает: основные понятия комбинаторики и теории графов, алгоритмы решения простейших задач оптимизации с использованием теории графов, основные методы решения комбинаторных задач</p> <p>Умеет: решать комбинаторные задачи, задавать граф в различных представлениях, решать классические задачи комбинаторики и теории графов, использовать алгоритмы для решения задач на графах</p> <p>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</p>
1.О.06.02 Математический анализ	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных, необходимые для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью</p> <p>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</p> <p>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</p>
1.О.06.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: классические методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основные понятия теории матриц и определителей, основы векторной алгебры, основы аналитической</p>

	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	
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	96	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	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	Учитывается 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	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	<p>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)</p> <p>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.</p>	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 контроль	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 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 имеется 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 имеется 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

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс физики [Текст] Т. 1 Механика. Молекулярная физика учебное пособие для вузов : 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 вузов 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