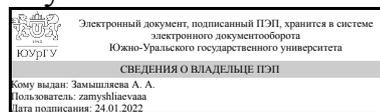


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



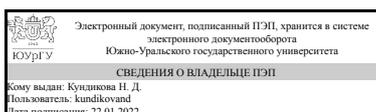
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.13 Общая физика. Микрофизика
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладные математика и физика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

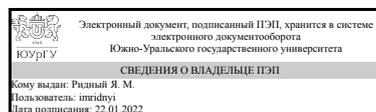
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

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



Н. Д. Кундикова

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



Я. М. Ридный

1. Цели и задачи дисциплины

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

Краткое содержание дисциплины

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

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Знать: фундаментальные понятия, законы и теории классической, квантовой и релятивистской физики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие общей физики
	Уметь: формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по основным разделам общей физики
	Владеть: способностью самостоятельно приобретать новые знания по общей физике
ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов общей физики; численные порядки величин, характерные для различных разделов общей физики.
	Уметь: понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями общей физики.
	Владеть: навыками самостоятельной работы в физической лаборатории и библиотеке; культурой постановки и моделирования физических задач; физическими и математическими методами обработки и анализа информации
ПК-2 способностью анализировать полученные в	Знать: экспериментальные методы и средства для

ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	анализа и решения физических задач в рамках курса общей физики;
	Уметь: абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты физических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы;
	Владеть: навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; способностью обобщать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований;
ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Знать: теоретические основы физических методов исследования;
	Уметь: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач;
	Владеть: навыками самостоятельной работы с аппаратурой в физической лаборатории; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими данными.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Б.1.09 Общая физика. Механика, Б.1.15 Математический анализ, Б.1.11 Общая физика. Электричество и магнетизм, Б.1.10 Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика, Б.1.12 Общая физика. Оптика	Б.1.14 Общая физика. Макрофизика, В.1.14 Жидкие кристаллы, ДВ.1.05.01 Теория волн, ДВ.1.02.01 Основы организации научных исследований, В.1.08 Поляризационная оптика, Б.1.23 Специальный физический практикум, Б.1.24 Физика лазеров, ДВ.1.05.02 Электродинамика сплошных сред, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Производственная практика, научно- исследовательская работа (8 семестр), Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (7 семестр)

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

Б.1.09 Общая физика. Механика	Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач механики, фундаментальные понятия, законы и теории механики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие механики. Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач механики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы.
Б.1.11 Общая физика. Электричество и магнетизм	Знает: фундаментальные понятия, законы и теории электромагнетизма; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие общей физики. Умеет: формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики. Имеет практический опыт: самостоятельно приобретать новые знания по общей физике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов с их теоретическими данными.
Б.1.12 Общая физика. Оптика	Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач оптики, фундаментальные понятия, законы и теории оптики; основные физические эксперименты, повлиявшие на развитие оптики. Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач оптики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и оптического эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических экспериментов; обобщать имеющиеся материалы.
Б.1.10 Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика	Знает: теоретические основы физических методов исследования; экспериментальные методы и средства для анализа и решения задач термодинамики и молекулярной физики., фундаментальные понятия, законы и теории по Термодинамике и молекулярной физике. Умеет: производить численные оценки по порядку величины; использовать возможности методов физических исследований для решения физических задач термодинамики и молекулярной физики; делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента; анализировать, систематизировать и оценивать результаты оптических

	<p>экспериментов; обобщать имеющиеся материалы., формулировать физические законы, анализировать их важность, актуальность, сферы применения; использовать физические законы и теории на практике, решать задачи по данному разделу общей физики. Имеет практический опыт: владеет навыками грамотной обработки результатов лабораторных экспериментов и сопоставления их с теоретическими данными; обобщения и критической оценки результатов экспериментальных исследований., самостоятельно приобретать новые знания по термодинамике и молекулярной физике; сопоставления результатов лабораторных экспериментов по макрофизике с их теоретическими данными.</p>
<p>Б.1.17 Линейная алгебра и аналитическая геометрия</p>	<p>Знает: основные понятия линейной алгебры: матрицы, системы линейных уравнений, линейные пространства, линейные операторы, и основные свойства этих понятий. Умеет: решать системы линейных уравнений, выполнять действия над матрицами и квадратичными формами. Имеет практический опыт: построения линейных моделей объектов и процессов в виде матричных соотношений, систем линейных уравнений, линейных пространств и линейных операторов.</p>
<p>Б.1.15 Математический анализ</p>	<p>Знает: основные свойства пределов последовательности и функций действительного переменного, производной, дифференциала, неопределенного интеграла; свойства функций, непрерывных на отрезке; основные "замечательные пределы", табличные формулы для производных и неопределенных интегралов, формулы дифференцирования, основные разложения элементарных функций по формуле Тейлора; Умеет: записывать высказывания при помощи логических символов; вычислять пределы последовательностей и функций действительного переменного; вычислять производные элементарных функций, раскладывать элементарные функции по формуле Тейлора; применять формулу Тейлора к нахождению главной степенной части при вычислении пределов функций; Имеет практический опыт: навыков владения предметного языка классического математического анализа, применяемого при построении теории пределов; навыков владения аппаратом теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах, аппаратом дифференциального исчисления функций многих переменных, а также аппаратом интегрального исчисления для</p>

решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	252	252	
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	128	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	124	124	
Подготовка к лабораторному практикуму	30	30	
Решение задач по темам дисциплины	30	30	
Подготовка к контрольным работам	30	30	
Подготовка к экзамену	34	34	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

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

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Корпускулярно-волновой дуализм. Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект: классическая и фотонная теория. Излучение непрерывного рентгеновского спектра электронами. Эффект Комптона.	2
2	1	Модель атома Томпсона. опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Планетарная модель атома.	2
3	2	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение де Бройля. Дифракция	2

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

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Корпускулярно-волновой дуализм. Излучение абсолютно черного тела. Фотоэффект: классическая и фотонная теория. Излучение непрерывного рентгеновского спектра электронами. Эффект Комптона.	4

2	1	Опыт Резерфорда. Формула Резерфорда. Планетарная модель атома.	6
3	2	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц.	6
4	3	Экспериментальные основы квантовых представлений. Контрольная работа.	6
5	4	Постулаты квантовой механики и законы сохранения. Волновая функция. Уравнение Шредингера.	6
6	4	Стационарное уравнение Шредингера. Решение для бесконечно глубокой потенциальной ямы. Барьер и яма конечной глубины. Туннельный эффект. Дискретные уровни энергии.	6
7	5	Линейный гармонический осциллятор. Собственные энергии и волновые функции.	6
8	5	Орбитальный угловой момент. Оператор, собственные значения, проекции и волновые функции орбитального момента. Контрольная работа.	6
9	6	Радиоактивный распад	6
10	7	Квантовая теория атома. Решение уравнения Шредингера для кулоновского потенциала. Условие квантования энергии. Волновые функции и формы орбиталей.	6
11	8	Фундаментальные взаимодействия и фундаментальные частицы. Контрольная работа	6

5.3. Лабораторные работы

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

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	Иродов И.Е. Задачи по атомной и ядерной физике, Овчинкин В.А. Сборник задач по общему курсу физики, Ч. 3, атомная и ядерная физика; Сивухин Д.В. Общий курс физики Т. 5; Матвеев А.Н. Атомная физика	30
Решение задач по темам дисциплины	Иродов И.Е. Задачи по атомной и ядерной физике, Овчинкин В.А. Сборник задач по общему курсу физики, Ч. 3, атомная и ядерная физика; Сивухин Д.В. Общий курс физики Т. 5; Матвеев А.Н. Атомная физика	30
Подготовка к экзамену	Сивухин Д.В. Общий курс физики Т. 5; Матвеев А.Н. Атомная физика	34

Подготовка к лабораторному практикуму	Андрианов, Б. А. Оптика и ядерная физика [Текст] учеб. пособие для выполнения лаб. работ Б. А. Андрианов, В. Ф. Подзерко, А. С. Соболевский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 80, [2] с. ил. электрон. версия	30
---------------------------------------	--	----

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование ИТ технологий для решения физических задач	Практические занятия и семинары	Решение задач по общей физике с использованием простейших методов математического моделирования	12

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Экзамен (промежуточная аттестация)	1
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	Экзамен (промежуточная аттестация)	1
Все разделы	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Экзамен (промежуточная аттестация)	1
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Экзамен (промежуточная аттестация)	1
Все разделы	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Контрольные работы (текущий контроль)	2
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять	Проверка отчётов	3

	подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	выполненных лабораторных работ (текущий контроль)	
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	Проверка отчётов выполненных лабораторных работ (текущий контроль)	3
Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Решение задач по темам дисциплины (текущий контроль)	4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен (промежуточная аттестация)	На экзамене студент получает билет, содержащий 2 задачи (по 3 балла каждая) и 1 теоретический вопрос, либо более сложная задача (от 0 до 4 баллов в зависимости от полноты раскрытия вопроса). 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. Максимальное количество баллов по билету - 10. По окончании экзамена проводится апелляция. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Прохождение промежуточной аттестации обязательно.	Отлично: Рейтинг обучающегося по дисциплине от 85% Хорошо: Рейтинг обучающегося по дисциплине от 75% до 84 % Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине от 60% до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине ниже 60%
Проверка отчётов выполненных лабораторных работ (текущий контроль)	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы. Если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, есть ошибки в расчётах или измерениях, выводах или он отсутствует, то ставится 0 баллов. Максимальное количество баллов за лабораторную работу - 1. Всего необходимо сделать 8 лабораторных работ семестре. Вес баллов - 1.	Отлично: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 85% Хорошо: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 60% до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие ниже 60%
Контрольные работы	При оценивании результатов мероприятия	Отлично: Рейтинг

(текущий контроль)	используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. Всего 3 контрольных работы. Максимальное количество баллов за контрольную работу - 9. Вес каждой контрольной работы - 3.	обучающегося за мероприятие от 85% Хорошо: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 60% до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие ниже 60%
Решение задач по темам дисциплины (текущий контроль)	Студент должен решить хотя бы одну задачу по теме занятия во время занятий. Если студент правильно решил задание ставится 1 балл, если не правильно 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Всего 8 тем. Максимальное балл за решённую задачу в теме - 1. Вес за каждое задание - 1.	Отлично: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 85% Хорошо: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие от 60% до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие ниже 60%

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен (промежуточная аттестация)	Билеты к экзамену.docx
Проверка отчётов выполненных лабораторных работ (текущий контроль)	Вопросы_лабораторные.doc
Контрольные работы (текущий контроль)	Контрольная работа 2.docx; Контрольная работа 1.docx; Контрольная работа 3.docx
Решение задач по темам дисциплины (текущий контроль)	Иродов Задачи по общей физике.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики Т. 5 Атомная и ядерная физика, Ч. 2: Ядерная физика Учеб. пособие для физ. спец. вузов в 5 т. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1989. - 415 с. ил.
2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике Текст учеб. пособие для вузов И. Е. Иродов. - 13-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 416 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Основы физики: Курс общей физики [Текст] Т. 2 Квантовая и статистическая физика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка учеб. для вузов : в 2 т. - М.: Физматлит, 2001. - 502 с. ил.
2. Андрианов, Б. А. Оптика и ядерная физика [Текст] учеб. пособие для выполнения лаб. работ Б. А. Андрианов, В. Ф. Подзерко, А. С. Соболевский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 80, [2] с. ил. электрон. версия

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

1. Атомная энергия ежемес. теорет. и науч.-техн. журн. Гос. корпорация по атом. энергии "Росатом", Ядерное о-во России, Рос. акад. наук журнал. - М., 1956-
2. Успехи физических наук науч. журн. Рос. акад. наук журнал. - М., 1918-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

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

	система издательства Лань	Физматлит, 2002. — 784 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2315 — Загл. с экрана.
--	------------------------------	---

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	608 (16)	Компьютерное и мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	348 (3)	Стенды для проведения лабораторных работ по микрофизике
Лабораторные занятия	604 (16)	Счетчик импульсов СИГ21Г, СБТ-13, Измеритель скорости счета двухканальный УИМ2Д, детектор частиц осцилляционный