

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФИЛИАЛ МГУ В Г. ДУБНЕ



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
филиала МГУ в г.Дубне
/ Э.Э. Боос /
« 14 » _____ 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

03.04.02 Физика

Направленность (профиль) ОПОП:

Физика элементарных частиц, Фундаментальная и прикладная ядерная физика

Форма обучения: Очная форма обучения

Дубна 2022 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки программы магистратуры 03.04.02 «Физика».

Год (годы) приема на обучение _____

Авторы–составители:

1. Кандидат физ.-мат. наук Леонтьев Владимир Викторович, доцент кафедры физического факультета МГУ

Руководители магистерских программ

1. Доктор физ.-мат. наук, профессор академик РАН В.А. Матвеев, заведующий кафедрой физического факультета МГУ
2. Доктор физ.-мат. наук, академик РАН Г.В. Трубников, по совместительству заведующий кафедрой физического факультета МГУ

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Педагогическая практика»

Педагогическая практика является видом учебной практики, основной задачей которой является углубление и закрепление теоретической подготовки в области современной ядерной физики посредством сопровождения научно-исследовательской деятельности обучающихся младших курсов с учетом основ педагогики.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (при наличии)
3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями
4. Формат обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины
8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий
9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).
11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.
14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Педагогическая практика относится к учебной практике - обязательной части программы магистратуры. Реализуется на 2-ом курсе в 3 семестре.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Базовые знания основ ядерной физики в объеме классических университетских курсов.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-4. Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели.	ИУК-4.1. Знать основные понятия, методы и технологии межличностного и группового взаимодействия ИУК-4.2 Уметь грамотно выстраивать межличностное и групповое взаимодействие при выполнении научных проектов ИУК-4.3 Владеть методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	З-1 Знать: основные подходы к организации работы научного коллектива У-1 Уметь: организовывать работу коллективов; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту В-1 Владеть: методами организации научного коллектива; навыками управления коллективом для достижения поставленной научной задачи, планирования командной работы
УК-5. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранном языке), для академического и профессионального взаимодействия.	ИУК-5.1. основные лексические и грамматические нормы иностранного языка, а также лексический минимум в объеме, необходимом для работы с профессиональной литературой и осуществления взаимодействия на иностранном языке в рамках академического и профессионального взаимодействия ИУК-5.2 уметь читать и переводить научную литературу по выбранному	З-1 Знать: основные современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранном языке), используемые для академического и профессионального взаимодействия в области современной ядерной физики; У-1 Уметь: представлять результаты научной деятельности, с учетом специфики канала коммуникации В-1 Владеть: методами

	<p>научному профилю; вести дискуссию, делать доклады и презентации, составлять аннотации, рефераты, тезисы и тексты докладов.</p> <p>ИУК-5.3 Владеть современными коммуникативными технологиями для решения профессиональных задач</p>	<p>аргументированного и конструктивного представления научных результатов в академической и профессиональной среде</p>
<p>УК-6. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>ИУК-6.1. Знать основные особенности социально-исторического развития различных культур</p> <p>ИУК-6.2 Уметь принимать разнообразие общества в социально-культурном и этическом контекстах</p> <p>ИУК-6.3 Владеть навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>	<p>Знать: основы и закономерности социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач</p> <p>Уметь: грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия учетом особенностей аудитории, соблюдая этические нормы</p> <p>Владеть: навыками организации продуктивного взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей; приемами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия</p>
<p>ОПК-2. Способен применять основные законы педагогики при осуществлении образовательной деятельности в области физики.</p>	<p>ИОПК-2.5 Знает основные концепции преподавания физико-математических дисциплин</p> <p>ИОПК-2.6 Умеет применять знания в области физики для образовательной</p>	<p>Знать: принципы построения современного образовательного процесса в области ядерной физики</p> <p>Уметь: осуществлять педагогическую поддержку при выполнении</p>

	<p>деятельности ИОПК-2.7 Владеть методами осуществления образовательной деятельности в области физики</p>	<p>обучающимися поставленных научно-образовательных задач в области современной ядерной физики</p> <p>Владеть: навыками педагога при осуществлении научно-образовательного процесса в области современной ядерной физики</p>
<p>ПК-5. Способен сопровождать научно-исследовательскую деятельность обучающихся младших курсов с учетом основ педагогики.</p>	<p>ИПК 5.4 Знает основы организации научно-исследовательской деятельности</p> <p>ИПК 5.5 Умеет организовать решение научно-исследовательских задач в коллективе в рамках тематики, сформулированной научным руководителем</p> <p>ИПК 5.6 Методами организации научно-исследовательской деятельности обучающихся младших курсов с учетом основ педагогики.</p>	<p>Знать: основные научные принципы и методы исследований в области современной ядерной физики</p> <p>Уметь: применять на практике методы научных исследований в области современной ядерной физики в процессе образовательного сопровождения профильной учебной деятельности</p> <p>Владеть: методами педагогического сопровождения научно-исследовательской деятельности обучающихся младших курсов</p>

1. **Форма обучения:** учебная, очная, стационарная, дискретно, параллельно с теоретическим обучением

2. **Язык обучения:** русский.

3. **Содержание дисциплины**

Тема 1. Организационный этап

Установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности по педагогической практике. Инструктаж по технике безопасности.

Тема 2. Подготовка к проведению лабораторных задач общего ядерного практикума

Подготовка к проведению лабораторных работ по общему ядерному практикуму: ознакомление с учебными установками, инструкциями по технике безопасности и порядком проведения работ. Подготовка вопросов для устного опроса

Тема 3. Проведение лабораторных задач общего ядерного практикума

Проведение лабораторных работ по общему ядерному практикуму для студентов физического факультета МГУ.

Тема 4. Обобщение результатов

Обобщение результатов. Анализ типичных ошибок студентов, подготовка отчета по педагогической практике.

7. Объем дисциплины

НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	в за че тн ы х Тру дое мко сть	объем учебной нагрузки в ак. Часах					
		Общая трудо емко сть	в том числе ауд.занятий				Самост оятельн ая работа студент ов
			Общая ауди тная нагру зка	Ле кц ий	Се ми нар ов	Учебн о- практи ческие заняти я	
Педагогическая практика	2	72	0	0	0	0	72

8. Структурированное по темам (разделам) содержание дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

№ тем ы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

		Все го час ов	Ле кц ии	Н а у ч н о- п р а к т и ч е ск ие за н ят ия	Семи нары	Са мо сто ят ель ная ра бо та	
1	Организационный этап					6	Вводная беседа, инструктаж по технике безопасности
2	Подготовка к проведению лабораторных задач общего ядерного практикума					10	Оп
3	Проведение лабораторных задач общего ядерного практикума					42	Оп
4	Обобщение результатов					10	Оп
	Промежуточная аттестация					4	Зачет
ИТОГО:		72				72	

Оп- опрос

9. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль по педагогической практике осуществляется в рамках тематического опроса с ответственным преподавателем, в рамках которого обсуждаются детали подготовки, выполнения и защиты результатов одной из задач общего ядерного практикума на которой работает обучающийся.

Промежуточная аттестация проводится в конце семестра в форме обсуждения отчета.

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование	Краткая характеристика оценочного средства	Представление
--------------	--	---------------

оценочного средства		оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Тематический опрос (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по тематике выполняемой научной работы, и рассчитанное на выяснение объема и качества знаний, усвоенных обучающимися по определенному этапу исследования.	Перечень вопросов
Оценочные средства промежуточной аттестации		
Отчет по результатам педагогической практики	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков сформированных на этапе прохождения педагогической практики	Вопросы к зачету

11. Шкала оценивания.

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	2/ не зачтено	3/ зачтено	4/ зачтено	5/ зачтено
ЗНАТЬ: основные подходы к организации работы научного коллектива УК-4	Отсутствие знаний основных подходов к организации работы научного коллектива	В целом успешные, но не систематически знания основных подходов к организации работы научного коллектива	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания основных подходов к организации работы научного коллектива	Успешные и систематические знания основных подходов к организации работы научного коллектива
ЗНАТЬ: основные современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранном языке), используемые для академического и профессионального	Отсутствие знаний основных современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке (иностранном языке), используемых для академического и профессионального	В целом успешные, но не систематически знания основных современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке (иностранном языке), используемых для академического	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания основных современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке (иностранном языке), используемых	Успешные и систематические знания основных современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке (иностранном языке), используемых для академического и профессионального

взаимодействия в области современной ядерной физики УК-5	взаимодействия в области современной ядерной физики	о и профессионального взаимодействия в области современной ядерной физики	для академического и профессионального взаимодействия в области современной ядерной физики	взаимодействия в области современной ядерной физики
ЗНАТЬ: основы и закономерности социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач УК-6	Отсутствие знаний основ и закономерностей социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	В целом успешные, но не систематические знания основ и закономерностей социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания основ и закономерностей социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач	Успешные и систематические знания основ и закономерностей социального и межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач
ЗНАТЬ: принципы построения современного образовательного процесса в области ядерной физики ОПК-2	Отсутствие знаний принципов построения современного образовательного процесса в области ядерной физики	В целом успешные, но не систематические знания принципов построения современного образовательного процесса в области ядерной физики	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания принципов построения современного образовательного процесса в области ядерной физики	Успешные и систематические знания принципов построения современного образовательного процесса в области ядерной физики
ЗНАТЬ: основные научные принципы и методы исследований в области современной ядерной	Отсутствие знаний основных научных принципов и методов исследований в области современной	В целом успешные, но не систематические знания основных научных принципов и методов	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы знания основных научных	Успешные и систематические знания основных научных принципов и методов исследований в области современной

физики ПК-5	ядерной физики	исследований в области современной ядерной физики	принципов и методов исследований в области современной ядерной физики	ядерной физики
УМЕТЬ: организовывать работу коллективов; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту УК-4	Отсутствие умения организовывать работу коллективов; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту	В целом успешное, но не систематическое умение организовывать работу коллективов; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать работу коллективов; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту	Успешное и систематическое умение организовывать работу коллективов; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту
УМЕТЬ: представлять результаты научной деятельности, с учетом специфики канала коммуникации УК-5	Отсутствие умения представлять результаты научной деятельности, с учетом специфики канала коммуникации	В целом успешное, но не систематическое умение представлять результаты научной деятельности, с учетом специфики канала коммуникации	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение представлять результаты научной деятельности, с учетом специфики канала коммуникации	Успешное и систематическое умение представлять результаты научной деятельности, с учетом специфики канала коммуникации
УМЕТЬ: грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия	Отсутствие умения грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия	В целом успешное, но не систематическое умение грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы умение грамотно, доступно излагать профессиональную	Успешное и систематическое умение грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия

особенностей аудитории, соблюдая этические нормы УК-6	учетом особенностей аудитории, соблюдая этические нормы	межкультурног о взаимодействии учетом особенностей аудитории, соблюдая этические нормы	информацию в процессе межкультурног о взаимодействии учетом особенностей аудитории, соблюдая этические нормы	особенностей аудитории, соблюдая этические нормы
УМЕТЬ: осуществлять педагогическую поддержку при выполнении обучающимися поставленных научно-образовательных задач в области современной ядерной физики ОПК-2	Отсутствие умения осуществлять педагогическую поддержку при выполнении обучающимися поставленных научно-образовательных задач в области современной ядерной физики	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять педагогическую поддержку при выполнении обучающимися поставленных научно-образовательных задач в области современной ядерной физики	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять педагогическую поддержку при выполнении обучающимися поставленных научно-образовательных задач в области современной ядерной физики	Успешное и систематическое умение осуществлять педагогическую поддержку при выполнении обучающимися поставленных научно-образовательных задач в области современной ядерной физики
УМЕТЬ: применять на практике методы научных исследований в области современной ядерной физики в процессе образовательного сопровождения профильной учебной деятельности ПК-5	Отсутствие умения применять на практике методы научных исследований в области современной ядерной физики в процессе образовательного сопровождения профильной учебной деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение применять на практике методы научных исследований в области современной ядерной физики в процессе образовательного сопровождения профильной учебной	В целом успешно е, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике методы научных исследований в области современной ядерной физики в процессе образовательного сопровождения	Успешное и систематическое умение применять на практике методы научных исследований в области современной ядерной физики в процессе образовательного сопровождения профильной учебной деятельности

		деятельности	профильной учебной деятельности	
ВЛАДЕТЬ: методами организации научного коллектива; навыками управления коллективом для достижения поставленной научной задачи, планирования командной работы УК-4	Отсутствие/фрагментарное владение методами организации научного коллектива; навыками управления коллективом для достижения поставленной научной задачи, планирования командной работы	В целом успешное, но не систематическое владение методами организации научного коллектива; навыками управления коллективом для достижения поставленной научной задачи, планирования командной работы	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение методами организации научного коллектива; навыками управления коллективом для достижения поставленной научной задачи, планирования командной работы	Успешное и систематическое владение методами организации научного коллектива; навыками управления коллективом для достижения поставленной научной задачи, планирования командной работы
ВЛАДЕТЬ: методами аргументированного и конструктивного представления научных результатов в академической и профессиональной среде УК-5	Отсутствие/фрагментарное владение методами аргументированного и конструктивного представления научных результатов в академической и профессиональной среде	В целом успешное, но не систематическое владение методами аргументированного и конструктивного представления научных результатов в академической и профессиональной среде	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение методами аргументированного и конструктивного представления научных результатов в академической и профессиональной среде	Успешное и систематическое владение методами аргументированного и конструктивного представления научных результатов в академической и профессиональной среде
ВЛАДЕТЬ: навыками организации продуктивного взаимодействия с учетом национальных, этнокультурны	Отсутствие/фрагментарное владение навыками организации продуктивного взаимодействия с учетом	В целом успешное, но не систематическое владение навыками организации продуктивного	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение навыками	Успешное и систематическое владение навыками организации продуктивного взаимодействия с учетом

х, профессиональных особенностей; приемами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия УК-6	национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей; приемами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей; приемами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	организации продуктивного взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей; приемами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия	национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей; приемами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия
ВЛАДЕТЬ: осуществлении научно-образовательного процесса в области современной ядерной физики ОПК-2	Отсутствие/фрагментарное владение осуществлении научно-образовательного процесса в области современной ядерной физики	В целом успешное, но не систематическое владение осуществлении научно-образовательного процесса в области современной ядерной физики	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение осуществлении научно-образовательного процесса в области современной ядерной физики	Успешное и систематическое владение осуществлении научно-образовательного процесса в области современной ядерной физики
ВЛАДЕТЬ: методами педагогического сопровождения научно-исследовательской деятельности обучающихся младших курсов ПК-5	Отсутствие/фрагментарное владение методами педагогического сопровождения научно-исследовательской деятельности обучающихся младших	В целом успешное, но не систематическое владение методами педагогического сопровождения научно-исследовательской деятельности	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы владение методами педагогического сопровождения научно-исследовательской деятельности	Успешное и систематическое владение методами педагогического сопровождения научно-исследовательской деятельности обучающихся младших курсов

	курсов	обучающихся младших курсов	кой деятельности обучающихся младших курсов	
--	--------	----------------------------	---	--

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые вопросы для проведения текущего контроля:

Как возможно улучшить описание теории в задаче?

Какие недостатки присутствуют в описании экспериментальной части –

Какие возможны изменения в экспериментальной установке для улучшения выполнения задачи?

Какие вопросы Вы используете при обсуждении задачи со студентами?

Сформулируйте основные проблемы, с которыми, на Ваш взгляд, сталкиваются студенты при подготовке и выполнении задачи.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Отчетность по педагогической практике – зачет.

Аттестация проводится на основании оформленного отчета о проделанной работе с указанием названия задач, на которых работал обучающийся, указание количества студентов, с которыми были проведены беседы, статистика выставленных оценок, краткие характеристики задач общего ядерного практикума (оценка идеи задачи, ее технической реализации, описание задачи). Защита индивидуальных отчетов проводится в рамках беседы с ответственным преподавателем и заведующим практикумом.

Защита отчета проводится до начала экзаменационной сессии.

Материалы промежуточной аттестации обучающихся

Типовые вопросы промежуточной аттестации:

1. Какова цель и задача общего ядерного практикума?
2. Основные требования к технике безопасности при организации практикума.
3. Основные методы обработки результатов, применяемые в общем ядерном практикуме.
4. Перечислите задачи, которые Вам понравились, почему?
5. Перечислите задачи, которые Вы считаете неудачными, почему?
6. Ваши предложения по улучшению работы общего ядерного практикума.

14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Основная литература.

1. В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваяев. Механика. АCADEMA. М. 2004. 480 с. (Университетский курс общей физики).

2. А.Н. Матвеев. Механика и теория относительности. М. Изд. дом «ОНИКС 21 век». 2003. 432 с.
3. С. Э. Хайкин. Физические основы механики. □СПб.: «Лань», 2008.
4. С.П. Стрелков. Механика. СПб.: «Лань», 2005. □ 560 с.
5. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т.1. Механика. СПб.: Лань, 2006. 560 с.
6. Бушина Т.А., Никанорова Е.А., Русаков В.С., Слепков А.И., Чистякова Н.И. Механика. Методика решения задач – М.: Физический факультет МГУ, 2017. 720 с.
7. Бушина Т.А., Никанорова Е.А., Русаков В.С., Слепков А.И., Чистякова Н.И. Механика. Сборник задач – М.: Физический факультет МГУ, 2019. 372 с.
8. Сборник задач по общему курсу физики. Механика. Под. ред. И.А. Яковлева. СПб. Лань, 2006 г. 240 с.
9. И.Е. Иродов. Задачи по общей физике. СПб. «Лань». 2006. 416 с.
10. Общий физический практикум. Механика. Под ред. А.Н. Матвеева, Д.Ф. Киселева. М. Изд. Моск. ун-та. 1991. 272 с.
11. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М., Высшая школа, 1987
12. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. М., Наука, 1976.
13. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.II. Термодинамика и молекулярная физика. М., Наука, 1990.
14. Рейф Ф. Статистическая физика. М., Наука, 1986.
15. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Вып.4. Кинетика, теплота, звук. М., Мир, 1977.
16. Сборник задач по общему курсу физики. Термодинамика и молекулярная физика. Под ред. Сивухина Д.В. М., Наука, 1976.
17. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М., Наука, 1982
18. А.Н.Матвеев. Электричество и магнетизм. М., Оникс 21 век, Мир и Образование, 2005 г. 464 с.
19. С.Г.Калашников. Электричество. М., Физматлит, 2004.
20. Д.В.Сивухин. Общий курс физики. Т.3., Физматлит, 2004.
21. Алешкевич В.А. ОПТИКА. М. "Физматлит". 2010.
22. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 4. ОПТИКА. 3-е изд. М. "Физматлит". 2005.
23. Матвеев А.Н. ОПТИКА. М. "Высшая школа". 1985.
24. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА. М. МГУ, 1998.
25. Ландсберг Г.С. ОПТИКА. 5-е изд., М., "Наука". 1976.
26. Б.С. Ишханов, Э.И. Кэбин "Физика ядра и частиц. XX век", изд-во Московского университета 2000.
27. Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов, Н.П. Юдин "Частицы и атомные ядра", изд. 2-е, издательство ЛКИ, 2007.
28. И.М. Капитонов. "Введение в физику ядра и частиц", учебное пособие – М.: Едиториал УРСС, 2002.

Дополнительная литература.

1. Р. Фейнман и др. Фейнмановские лекции по физике. Т. 1, 2. – М.: Либроком, 2009. – 440 с.
2. Ч. Киттель, У. Найт, М. Рудерман. Механика. – С.-Пб.: Лань, 2005. – 480 с.
3. Русаков В.С., Слепков А.И., Никанорова Е.А., Чистякова Н.И. Механика. Методика решения задач – М.: Физический факультет МГУ, 2010. 368 с
4. Сборник задач по общему курсу физики. Механика. Под. ред. И.А. Яковлева. СПб. Лань, 2006 г.. 240 с.
5. И.Е. Иродов. Задачи по общей физике. СПб. «Лань». 2006. 416 с.

6. Общий физический практикум. Механика. Под ред. А.Н. Матвеева, Д.Ф. Киселева. М. Изд. Моск. ун-та. 1991. 272 с.
7. Sandler S.I., Woodcock L.V., "Historical Observations on Laws of Thermodynamics", J. Chem. Eng. Data 55 (2010) 4485–4490
8. Feidt M. "Thermodynamics applied to reverse cycle machines, a review" Int.J.Refrigeration, 33 (2010) 1327-1342.
9. Wunderlich B. "Thermodynamics and properties of nanophases" Thermochemica Acta, 492 (2009) 2-15
10. Bizarro J.P.S. "Entropy production in irreversible processes with friction" Phys.Rev.E 78 (2008) 021137
11. Miranda E.N. "What lies between a free adiabatic expansion and a quasi-static one?", Eur. J. Phys. 29 (2008) 937–943
12. И.Е.Тамм. Основы теории электричества. М., Наука, 1989.
13. Э.Парселл. Электричество и магнетизм. М., Наука, 1975.
14. Сборники задач.
15. Жукарев А.С., Иванов С.А., Киров С.А., Киселев Д.Ф., Лукашева Е.В. Электричество и магнетизм. Методика решения задач. М.: Физический факультет МГУ, 2010, 436 с.
16. Сборник задач по общему курсу физики. Электричество и магнетизм. (под ред. И.А.Яковлева). М., Наука, 1977.
17. И.Е.Иродов. Задачи по общей физике. М., Наука, 1988.
18. Л.И.Антонов, Л.Г.Деденко, А.Н.Матвеев. Методика решения задач по электричеству. М., МГУ, 1982
19. Крауфорд Ф. ВОЛНЫ. 3-е изд. М.: "Наука". 1984.
20. Борн М., Вольф В. ОСНОВЫ ОПТИКИ. М.: "Наука". 1970.
21. Сборники задач
22. А.В. Быков, И.В. Митин, А.М. Салецкий. Оптика. Методика решения задач. М. Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. 2010.
23. Сборник задач по общему курсу физики. Оптика (под ред. Д.В. Сивухина). 4-е изд. М. "Наука". 1977
24. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. 2-е изд. М., "Наука" 1988.
25. Н.Г. Гончарова "Семинары по курсу "Частицы и атомные ядра". М.: Физический факультет МГУ, 2009.
26. Субатомная физика. Вопросы. Задачи. Факты (под ред. Б.С.Ишханова) Изд. МГУ.1994.

Интернет-ресурсы.

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/p/>

При реализации дисциплины может быть использовано следующее программное обеспечение:

1. Операционная система Astra Linux (<https://astralinux.ru/>) или аналог, с офисным пакетом.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. База данных РИНЦ (российский индекс научного цитирования) <http://www.elibrary.ru>

Материально-техническое обеспечение

В соответствии с требованиями п.5.3. образовательного стандарта МГУ по направлению подготовки «Физика». Занятия проводятся в лабораториях на материально-

технической базе ОИЯИ и Физического Факультета МГУ. В ряде лабораторий установлена компьютерная техника для выполнения работ.