

АННОТАЦИЯ
дисциплины Б1.Б.10 «ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ»

Объем трудоемкости: 15 зачетные единицы (540 часов, из них – 352 часа аудиторской нагрузки: лабораторных 352 ч., 167 ч. самостоятельной работы, 20ч. КСР)

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина Б1.В.10 «Общий физический практикум» ставит своей целью сформировать у студентов базовые теоретические знания об основных явлениях, понятиях, моделях, законах и методах механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, специальные вопросы атомной и ядерной физики, а также дать навыки выполнения практического выполнения лабораторных работ.

1.2 Задачи дисциплины

– изучение теоретических основ, понятий, законов и методов исследований механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, специальных вопросов атомной и ядерной физики;

– ознакомление с границами применимости физических моделей и теорий, используемых для описания физических явлений;

– овладение навыками и методами выполнения лабораторных работ по основным разделам механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, специальных вопросов атомной и ядерной физики;

– приобретение умения использовать законы физики для решения естественнонаучных и технических задач;

– приобретение навыков поиска дополнительной информации по механике, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, специальных вопросов атомной и ядерной физики, связанной с их историей и современными достижениями.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общий физический практикум» относится к вариативной части Блока 1 модуля «Общая физика» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности	математику и естественные науки, их использованию в профессиональной деятельности	применять на практике базовые знания в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности	способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ОПК-2	способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	основные методы управления малыми научными группами	руководить научными проектами и научной работой малых коллективов	навыками лидера и руководителя малых научных групп и проектов
3.	ПК-1	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	принципы работы и методы эксплуатации современной аппаратуры и оборудования	применять на практике принципы работы и методы эксплуатации современной аппаратуры и оборудования	способностью понимать принципы работы современной аппаратуры и оборудования
4	ПК-2	способностью использовать основные методы радиофизических измерений	принципы работы и методы эксплуатации современной измерительной аппаратуры и оборудования	применять на практике методы радиофизических измерений с помощью современной аппаратуры и оборудования	Современными методами радиофизических измерений

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 15 зач.ед. (540 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		1	2	3	4	5
Контактная работа, в том числе:	373	76,2	76,2	76,2	68,2	76,2
Аудиторные занятия (всего):	352	72	72	72	64	72
Занятия лекционного типа	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия	352	72	72	72	64	72
Занятия семинарского типа	-	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:	21	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	20	4	4	4	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	167	31,8	31,8	31,8	39,8	31,8
Подготовка к защите лабораторных работ	167	31,8	31,8	31,8	39,8	31,8
Общая трудоёмкость	час.	540	108	108	108	108
	в том числе контактная работа	373	76,2	76,2	76,2	68,2
	зач. ед.	15	3	3	3	3

2.2 Структура дисциплин

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
 Разделы дисциплины (механика), изучаемые в 1 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Измерение плотности малых тел правильной геометрической формы	5,6	-	-	4	1,6
2	Определение скорости звука методом стоячей волны	3,6	-	-	2	1,6
3	Определение длин кометных хвостов	5,6	-	-	4	1,6
4	Определение момента инерции тел методом крутильных колебаний	5,6	-	-	4	1,6
5	Измерение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда	5,6	-	-	4	1,6
6	Проверка закона сохранения импульса	5,6	-	-	4	1,6
7	Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника	5,6	-	-	4	1,6
8	Определение коэффициента трения качения	5,6	-	-	4	1,6
9	Исследование К.П.Д. мотора с помощью ленточного тормоза	5,6	-	-	4	1,6
10	Оборотный маятник	5,6	-	-	4	1,6
11	Определение главных моментов инерции стального параллелепипеда	5,6	-	-	4	1,6
12	Маятник Максвелла	5,6	-	-	4	1,6
13	Маятник Обербека	5,6	-	-	4	1,6
14	Механический гистерезис	3,6	-	-	2	1,6
15	Определение жёсткости пружин	5,6	-	-	4	1,6
16	Затухающие колебания	5,6	-	-	4	1,6
17	Законы столкновений. Проверка закона сохранения импульса	5,6	-	-	4	1,6
18	Определение модуля Юнга	5,6	-	-	4	1,6
19	Связанные колебания двух маятников	5,6	-	-	2	1,6
20	Определение жёсткости пружины графическим способом	3,4	-	-	2	1,4
	Итого по дисциплине:	103,8	-	-	72	31,8

Разделы дисциплины (молекулярная физика), изучаемые во 2 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Измерение атмосферного давления	8	-	-	6	2
2	Определение влажности воздуха	9	-	-	6	3
3	Определение коэффициента внутреннего трения, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	10,8	-	-	8	2,8
4	Определение отношения удельных теплоемкостей	11	-	-	8	3

5	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.	9	-	-	6	3
6	Измерение физических характеристик воды	9	-	-	6	3
7	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды	9	-	-	6	3
8	Определение радиуса капилляра	11	-	-	8	3
9	Определение температурного коэффициента линейного расширения металла	9	-	-	6	3
10	Определение коэффициента теплопроводности твердых тел	9	-	-	6	3
11	Определение теплоемкости металла	9	-	-	6	3
Итого по дисциплине:		103,8	-	-	72	31,8

Разделы дисциплины (электричество и магнетизм), изучаемые в 3 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Работа с осциллографом	7	-	-	5	2
2	Измерение электрического сопротивления с помощью моста Уитстона	9	-	-	6	3
3	Сопротивление электролитов	7	-	-	5	2
4	Измерение индуктивности катушки	7	-	-	5	2
5	Измерение электрической ёмкости конденсатора с помощью моста Сотти	8	-	-	5	3
6	Измерение магнитной проницаемости тора	7	-	-	5	2
7	Сопротивление металлов	7	-	-	5	2
8	Измерение больших сопротивлений	7	-	-	5	2
9	Мощность в цепи переменного тока	7	-	-	5	2
10	Измерение ВАХ диодов	7	-	-	5	2
11	Измерение ВАХ транзисторов	7,8	-	-	5	2,8
12	Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	7	-	-	5	2
13	Эквипотенциальные поверхности	7	-	-	5	2
14	Элементы электрической цепи	9	-	-	6	3
Итого по дисциплине:		103,8	-	-	72	31,8

Разделы дисциплины (оптика), изучаемые в 4 семестре (для студентов ОФО):

	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Определение показателя преломления твердых и жидких оптических сред.	7	-	-	4	3
2	Изучение законов фотоэффекта	7	-	-	4	3
3	Проверка закона Малюса. Изучение вращения плоскости поляризации	7	-	-	4	3
4	Изучение зрительной трубы и микроскопа	6	-	-	4	2

5	Определение концентрации раствора поляриметром	6	-	-	4	2
6	Изучение явления дифракции	7	-	-	4	3
7	Исследование оптических систем	6,8	-	-	4	2,8
8	Спектрофотометр ФМ-56. Оптические характеристики стекол	6	-	-	4	2
9	Проверка закона Брюстера	7	-	-	4	3
10	Изучение законов фотоэффекта	6	-	-	4	2
11	Определение преломляющего угла бипризмы Френеля	6	-	-	4	2
12	Исследование погрешностей оптических систем	6	-	-	4	2
13	Проверка закона Ламберта	7	-	-	4	3
14	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	6	-	-	4	2
15	Сравнение дифракционного и дисперсионного спектров	7	-	-	4	3
16	Изменение скорости света	6	-	-	4	2
	Итого по дисциплине:	103,8		-	64	39,8

Разделы дисциплины (специальные вопросы атомной и ядерной физики), изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона	8	-	-	5	3
2	Атомные модели Дж. Томсона и Э. Резерфорда	6	-	-	4	2
3	Опыт Франка и Герца	7	-	-	5	2
4	Изучение серийных закономерностей в спектре атома водорода	7	-	-	5	2
5	Спектр атома водорода. Атом Бора	7	-	-	5	2
6	Изучение спектра атома натрия	7	-	-	5	2
7	Изучение неон-гелиевого лазера	7,8	-	-	5	2,8
8	Погрешности при ядерно-физических измерениях	6	-	-	4	2
9	Изучение газоразрядного счетчика	6	-	-	4	2
10	Изучение сцинтилляционного детектора	7	-	-	5	2
11	Определение активности источника	7	-	-	5	2
12	Изучение сцинтилляционного гамма-спектрометра	7	-	-	5	2
13	Изучение распространения бета-излучения в некоторых материалах и в воздухе	7	-	-	5	2
14	Изучение углового распределения космических лучей	7	-	-	5	2
15	Дозиметрические величины и их измерения	7			5	2
	Итого по дисциплине:	103,8	-	-	72	31,8

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа - не предусмотрены.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа - не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

Наименование разделов дисциплины (механика), изучаемых в 1 семестре (для сту-

дентов ОФО):

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Динамика материальной точки	Измерение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда. Обратный маятник.	Отчет и защита лабораторной работы
2	Законы сохранения	Исследование К.П.Д. мотора с помощью ленточного тормоза. Проверка закона сохранения импульса. Законы столкновений. Проверка закона сохранения импульса.	Отчет и защита лабораторной работы
4	Неинерциальные системы отсчета	Определение главных моментов инерции стального параллелепипеда. Маятник Максвелла. Маятник Обербека.	Отчет и защита лабораторной работы
5	Кинематика абсолютно твердого тела	Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника.	Отчет и защита лабораторной работы
6	Динамика абсолютно твердого тела	Определение моментов инерции твердых тел с помощью крутильных колебаний.	Отчет и защита лабораторной работы
7	Основы механики деформируемых тел	Измерение плотности малых тел правильной геометрической формы. Определение длин кометных хвостов. Определение коэффициента трения качения. Механический гистерезис. Определение жёсткости пружин. Определение модуля Юнга. Определение жёсткости пружины графическим способом.	Отчет и защита лабораторной работы
8	Колебания и волны	Определение скорости звука методом стоячей волны. Затухающие колебания. Связанные колебания двух маятников.	Отчет и защита лабораторной работы

Наименование разделов дисциплины (молекулярная физика), изучаемых во 2 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Идеальный газ	Определение универсальной газовой постоянной. Проверка закона Бойля-Мариотта. Определение неизвестного объема сосуда. Измерение атмосферного давления. Определение атмосферного давления, используя закон Бойля-Мариотта и U-образную трубку. Определение влажности воздуха. Определение влажности воздуха в комнате, измеряя давление насыщенного пара.	Отчет и защита лабораторной работы

2	Явления переноса в газах	Определение теплопроводности воздуха. Определение коэффициента внутреннего трения, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. Определение параметров молекул, входящих в состав воздуха, используя формулу Пуазейля для процесса прохождения воздуха через тонкий капилляр. Определение вязкости воздуха по его течению в капилляре. Изучение ламинарного и турбулентного течения газа.	Отчет и защита лабораторной работы
3	Термодинамика	Определение отношения удельных теплоемкостей. Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма. Определение показателя адиабаты по скорости звука при разных температурах. Определение температурного коэффициента давления. Нахождение мощности, теплоемкости и КПД нагревателя. Определение теплоемкости воды.	Отчет и защита лабораторной работы
4	Реальные газы, жидкости и твердые тела Реальные газы, жидкости и твердые тела	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса. Вычисление коэффициента внутреннего трения глицерина, измеряя скорость падения в нем свинцового шарика. Измерение физических характеристик воды. Нахождение удельной теплоты испарения воды. Измерение физических характеристик воды. Исследование поверхностного натяжения и вязкости воды в диапазоне температур. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методами отрыва капли и проволочной петли. Определение радиуса капилляра. Определение радиуса капилляра с использованием формулы Пуазейля для протекания жидкости по капилляру. Определение температурного коэффициента линейного расширения металла. Определение коэффициента линейного расширения алюминиевого, медного и железного стержней в диапазоне температур 20–100 °С. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел. Определение коэффициента теплопроводности органического стекла методом сравнения с эталонным образцом из эбонита. Свойства твердого тела. Определение теплоемкости и теплоты плавления металла. Определение теплоемкости металла. Определение удельной теплоемкости алюминия и железа калориметрическим методом. Свойства твердого тела. Определение теплопроводности металлов и диэлектриков.	Отчет и защита лабораторной работы

Наименование разделов дисциплины (электричество и магнетизм), изучаемых в 3 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Электростатика	Работа с осциллографом. Эквипотенциальные поверхности.	Отчет и защита лабораторной

			работы
2	Постоянный электрический ток	Сопротивление металлов. Измерение больших сопротивлений.	Отчет и защита лабораторной работы
3	Стационарное магнитное поле в вакууме	Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	Отчет и защита лабораторной работы
4	Электромагнитная индукция	Измерение индуктивности катушки.	Отчет и защита лабораторной работы
5	Электрическое поле в веществе. Диэлектрики	Измерение электрического сопротивления с помощью моста Уитстона.	Отчет и защита лабораторной работы
6	Магнитное поле в веществе. Магнетики	Измерение магнитной проницаемости тора.	Отчет и защита лабораторной работы
7	Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	Сопротивление электролитов. Мощность в цепи переменного тока.	Отчет и защита лабораторной работы
8	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны	Измерение электрической ёмкости конденсатора с помощью моста Сотти.	Отчет и защита лабораторной работы
9	Природа носителей тока. Контактные явления	Измерение вольт-амперных характеристик диодов. Измерение вольт-амперных характеристик транзисторов. Элементы электрической цепи.	Отчет и защита лабораторной работы

Наименование разделов дисциплины (оптика), изучаемых в 4 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Поляризация света	Проверка закона Малюса. Изучение вращения плоскости поляризации. Определение концентрации раствора поляриметром. Проверка закона Брюстера.	Отчет и защита лабораторной работы
2	Интерференция света	Определение преломляющего угла бипризмы Френеля. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	Отчет и защита лабораторной работы
3	Квантовая оптика	Изучение законов теплового излучения. Изучение законов фотоэффекта. Изменение скорости света.	Отчет и защита лабораторной работы
4	Дифракция света	Изучение явления дифракции. Сравнение дифракционного и дисперсионного спектров.	Отчет и защита лабораторной работы
5	Геометрическая оптика	Определение показателя преломления твердых и жидких оптических сред. Изучение зрительной трубы и микроскопа. Исследование оптических систем. Исследование погрешностей оптических систем.	Отчет и защита лабораторной работы
6	Дисперсия света	Сравнение дифракционного и дисперсионного спектров. Спектрофотометр ФМ-56. Оптические	Отчет и защита лабораторной

	характеристики стекол. Проверка закона Ламберта.	работы
--	--	--------

Наименование разделов дисциплины (специальные вопросы атомной и ядерной физики), изучаемых в 5 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение в атомную физику	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	Отчет и защита лабораторной работы
2	Планетарная модель атома Резерфорда–Бора	Атомные модели Дж. Томсона и Э. Резерфорда. Опыт Франка и Герца.	Отчет и защита лабораторной работы
3	Уравнения Шредингера и квантовая теория атома водорода	Изучение сериальных закономерностей в спектре атома водорода. Спектр атома водорода. Атом Бора.	Отчет и защита лабораторной работы
4	Многоэлектронные атомы	Изучение спектра атома натрия.	Отчет и защита лабораторной работы
5	Оптические квантовые генераторы	Изучение неон-гелиевого лазера.	Отчет и защита лабораторной работы
6	Радиоактивность	Определение активности источника.	Отчет и защита лабораторной работы
7	Взаимодействие ядерного излучения с веществом	Погрешности при ядерно-физических измерениях. Изучение газоразрядного счетчика. Изучение сцинтилляционного детектора.	Отчет и защита лабораторной работы
8	Эксперименты в физике высоких энергий	Изучение сцинтилляционного гамма-спектрометра. Изучение распространения бета-излучения в некоторых материалах и в воздухе.	Отчет и защита лабораторной работы
9	Современные астрофизические представления. Открытые вопросы физики ядра и частиц	Изучение углового распределения космических лучей. Дозиметрические величины и их измерения.	Отчет и защита лабораторной работы

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

3 Основная литература

Механика

1. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94115>

2. Калашников, Н.П. Основы физики: в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 545 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94088>

3. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71766>

4. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106894>. — Загл. с экрана.

Молекулярная физика

1. Жужа, Михаил Александрович Молекулярная физика: тексты лекций /М.А. Жужа; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т -Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2011.

2. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 210 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84090>

3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2016. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91145>

4. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3811>

5. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71766>

Электричество и магнетизм

1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т. Т. III. Электричество [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72015>

2. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2014. — 404 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59683>

3. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3811>

4. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71766>

Оптика

1. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 265 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66334>

2. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3811>

3. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71766>

Специальные вопросы атомной и ядерной физики

1. Барков А.П., Дорош В.С., Лысенко В.Е., Никитин В.А., Прохоров В.П., Хотнянская Е.Б. Атомная физика: учебно-методическое пособие.— Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016.

2. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 261 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94103>

3. Иродов, И.Е. Задачи по квантовой физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 220 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84093>

4. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Калашников [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49468>

5. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3811>

6. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92652>

7. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71766>

Авторы РПД В.А. Исаев, Л.Ф. Добро, Ю.А. Половодов, М.А. Жужжа, В.П. Прохоров