

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



*подпись*

27 »

мая

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.17.06 ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

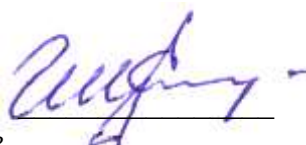
Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

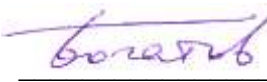
Рабочая программа дисциплины «Физический практикум» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил:  
Г.А. Щеколдин, доцент

  
подпись

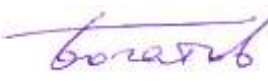
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
протокол № 11 «15» апреля 2022 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика)

Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
Физико-технический факультет  
протокол № 8 «15» апреля 2022 г.  
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав.кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина Б1.О.17.06 «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, 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, 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, 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, атомной и ядерной физики, связанной с их историей и современными достижениями.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «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 ОПК-1:

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1.	<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	математику и естественные науки, их использованию в профессиональной деятельности; принципы работы и методы эксплуатации современной аппа-	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.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
		ратуры и оборудования		

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		1	2	3	4	5	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>167</b>	<b>34,2</b>	<b>32,2</b>	<b>34,2</b>	<b>32,2</b>	<b>34,2</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>166</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	
Занятия лекционного типа	-	-	-	-	-		
Лабораторные занятия	<b>166</b>	34	32	34	32	34	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-		
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	<b>1</b>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>13</b>	<b>1,8</b>	<b>3,8</b>	<b>1,8</b>	<b>3,8</b>	<b>1,8</b>	
Подготовка к защите лабораторных работ	13	1,8	3,8	1,8	3,8	1,8	
<b>Контроль:</b>							
Подготовка к экзамену	-	-	-	-	-	-	
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>167</b>	<b>34,2</b>	<b>32,2</b>	<b>34,2</b>	<b>32,2</b>	<b>34,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

### 2.2 Структура дисциплин

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости 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

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Измерение линейных размеров тел различной формы и вычисление их средней плотности	1,79	0	0	1,7	0,09
2	Определение длины кометных хвостов	1,79	0	0	1,7	0,09
3	Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны	1,79	0	0	1,7	0,09
4	Определение моментов инерции тел с помощью трифилярного подвеса	1,79	0	0	1,7	0,09
5	Измерение ускорения свободного падения при помощи машины Атвуда	1,79	0	0	1,7	0,09
6	Экспериментальная проверка законов сохранения при ударе шаров	1,79	0	0	1,7	0,09
7	Определение скорости полёта пули с помощью крутильного баллистического маятника	1,79	0	0	1,7	0,09
8	Определение коэффициента трения качения	1,79	0	0	1,7	0,09
9	Исследование КПД мотора с помощью ленточного тормоза	1,79	0	0	1,7	0,09
10	Определение значения ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников	1,79	0	0	1,7	0,09
11	Определение моментов инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний	1,79	0	0	1,7	0,09
12	Определение моментов инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла	1,79	0	0	1,7	0,09
13	Маятник Обербека	1,79	0	0	1,7	0,09

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
14	Механический гистерезис	1,79	0	0	1,7	0,09
15	Определение жёсткости пружин	1,79	0	0	1,7	0,09
16	Изучение затухающих колебаний	1,79	0	0	1,7	0,09
17	Законы столкновений	1,79	0	0	1,7	0,09
18	Модуль упругости	1,79	0	0	1,7	0,09
19	Связанные колебания	1,79	0	0	1,7	0,09
20	Определение жёсткости пружины графическим способом	1,79	0	0	1,7	0,09
	<b>Итого по дисциплине:</b>	35,8	0	0	34	1,8

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. 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	Определение отношения удельных теплоёмкостей методом Клеймана и Дезорма	7,8	0	0	6	1,8
2	Определение коэффициента внутреннего трения, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	6,4	0	0	6	0,4
3	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса	5,4	0	0	5	0,4
4	Определение поверхностного натяжения методами отрыва капли и проволоочной петли	5,4	0	0	5	0,4
5	Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел	5,4	0	0	5	0,4

6	Определение теплоёмкости металла	5,4	0	0	5	0,4
<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>35,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>3,8</b>

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. 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	2,84	0	0	2,6	0,24
2	Измерение электрического сопротивления с помощью моста Уитстона	2,72	0	0	2,6	0,12
3	Сопротивление электролитов	2,52	0	0	2,4	0,12
4	Измерение индуктивности катушки	2,52	0	0	2,4	0,12
5	Измерение электрической ёмкости конденсатора с помощью моста Сотти	2,52	0	0	2,4	0,12
6	Измерение магнитной проницаемости тора	2,52	0	0	2,4	0,12
7	Сопротивление металлов	2,52	0	0	2,4	0,212
8	Измерение больших сопротивлений	2,52	0	0	2,4	0,12
9	Мощность в цепи переменного тока	2,52	0	0	2,4	0,12
10	Измерение вольт-амперных характеристик диодов	2,52	0	0	2,4	0,12
11	Измерение вольт-амперных характеристик транзисторов	2,52	0	0	2,4	0,12
12	Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2,52	0	0	2,4	0,12
13	Эквипотенциальные поверхности	2,52	0	0	2,4	0,12

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
14	Элементы электрической цепи	2,52	0	0	2,4	0,12
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>35,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>1,8</b>

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
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 твёрдых и жидких оптических сред	2,25	-	-	2	0,25
2	Изучение законов фотоэффекта	2,25	-	-	2	0,25
3	Проверка закона Малюса, изучение вращения плоскости поляризации	2,25	-	-	2	0,25
4	Изучение зрительной трубы и микроскопа	2,25	-	-	2	0,25
5	Определение концентрации раствора поляриметром	2,25	-	-	2	0,25
6	Изучение явления дифракции	2,25	-	-	2	0,25
7	Исследование оптических систем	2,23	-	-	2	0,23
8	Оптические характеристики стёкол	2,23	-	-	2	0,23
9	Измерение показателя преломления пластины по углу Брюстера	2,23	-	-	2	0,23
10	Определение постоянной Стефана Больцмана при помощи оптического пирометра	2,23	-	-	2	0,23
11	Определение преломляющего угла бипризмы Френеля	2,23	-	-	2	0,23
12	Исследование аберрации оптических систем	2,23	-	-	2	0,23
13	Измерение спектральных характеристик светофильтров	2,23	-	-	2	0,23
14	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	2,23	-	-	2	0,23



15	Сравнение дифракционного и дисперсионного спектров	2,23	-	-	2	0,23
16	Измерение скорости света	2,23	-	-	2	0,23
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>35,8</b>	-	-	<b>32</b>	<b>3,8</b>

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины (атомная и ядерная физика), изучаемые в 5 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	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона	2,42	0	0	2,3	0,12
2	Опыт Франка и Герца	2,42	0	0	2,3	0,12
3	Изучение неон-гелиевого лазера	2,42	0	0	2,3	0,12
4	Изучение сериальных закономерностей в спектре атома водорода	2,42	0	0	2,3	0,12
5	Спектр атома водорода. Атом Бора	2,42	0	0	2,3	0,12
6	Атомные модели Дж. Томсона и Э. Резерфорда	2,42	0	0	2,3	0,12
7	Изучение спектра атома натрия	2,42	0	0	2,3	0,12
8	Погрешности при ядерно-физических измерениях	2,42	0	0	2,3	0,12
9	Изучение газоразрядного счетчика	2,42	0	0	2,3	0,12
10	Изучение сцинтилляционного детектора	2,42	0	0	2,3	0,12
11	Определение активности источника	2,42	0	0	2,3	0,12
12	Изучение сцинтилляционного гамма-спектрометра	2,42	0	0	2,3	0,12
13	Изучение распространения бета-излучения в некоторых материалах и в воздухе	2,42	0	0	2,3	0,12
14	Изучение углового распределения космических лучей	2,22	0	0	2,1	0,12
15	Дозиметрические величины и их измерения	2,12	0	0	2	0,12
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>35,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>1,8</b>

## 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 студентов ОФО):

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Измерение линейных размеров тел различной формы и вычисление их средней плотности	Защита лабораторной работы в форме беседы
2	Определение длины кометных хвостов	Защита лабораторной работы в форме беседы
3	Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны	Защита лабораторной работы в форме беседы
4	Определение моментов инерции тел с помощью трифилярного подвеса	Защита лабораторной работы в форме беседы
5	Измерение ускорения свободного падения при помощи машины Атвуда	Защита лабораторной работы в форме беседы
6	Экспериментальная проверка законов сохранения при ударе шаров	Защита лабораторной работы в форме беседы
7	Определение скорости полёта пули с помощью крутильного баллистического маятника	Защита лабораторной работы в форме беседы
8	Определение коэффициента трения качения	Защита лабораторной работы в форме беседы
9	Исследование КПД мотора с помощью ленточного тормоза	Защита лабораторной работы в форме беседы
10	Определение значения ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников	Защита лабораторной работы в форме беседы
11	Определение моментов инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний	Защита лабораторной работы в форме беседы
12	Определение моментов инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла	Защита лабораторной работы в форме беседы
13	Маятник Обербека	Защита лабораторной работы в форме беседы
14	Механический гистерезис	Защита лабораторной работы в форме беседы
15	Определение жёсткости пружин	Защита лабораторной работы в форме беседы

16	Изучение затухающих колебаний	Защита лабораторной работы в форме беседы
17	Законы столкновений	Защита лабораторной работы в форме беседы
18	Модуль упругости	Защита лабораторной работы в форме беседы
19	Связанные колебания	Защита лабораторной работы в форме беседы
20	Определение жёсткости пружины графическим способом	Защита лабораторной работы в форме беседы

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

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Определение отношения удельных теплоёмкостей методом Клеймана и Дезорма	Защита лабораторной работы в форме беседы
2	Определение коэффициента внутреннего трения, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	Защита лабораторной работы в форме беседы
3	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса	Защита лабораторной работы в форме беседы
4	Определение поверхностного натяжения методами отрыва капли и проволоочной петли	Защита лабораторной работы в форме беседы
5	Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел	Защита лабораторной работы в форме беседы
6	Определение теплоёмкости металла	Защита лабораторной работы в форме беседы

Наименование разделов дисциплины (механика, электричество и магнетизм), изучаемых во 2 семестре (для студентов ОФО):

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Работа с осциллографом	Защита лабораторной работы в форме беседы
2	Измерение электрического сопротивления с помощью моста Уитстона	Защита лабораторной работы в форме беседы
3	Сопротивление электролитов	Защита лабораторной работы в форме беседы
4	Измерение индуктивности катушки	Защита лабораторной работы в форме беседы
5	Измерение электрической ёмкости конденсатора с помощью моста Сотти	Защита лабораторной работы в форме беседы
6	Измерение магнитной проницаемости тора	Защита лабораторной работы

		ты в форме беседы
7	Сопротивление металлов	Защита лабораторной работы в форме беседы
8	Измерение больших сопротивлений	Защита лабораторной работы в форме беседы
9	Мощность в цепи переменного тока	Защита лабораторной работы в форме беседы
10	Измерение вольт-амперных характеристик диодов	Защита лабораторной работы в форме беседы
11	Измерение вольт-амперных характеристик транзисторов	Защита лабораторной работы в форме беседы
12	Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	Защита лабораторной работы в форме беседы
13	Эквипотенциальные поверхности	Защита лабораторной работы в форме беседы
14	Элементы электрической цепи	Защита лабораторной работы в форме беседы

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

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Определение показателя преломления твёрдых и жидких оптических сред	Защита лабораторной работы в форме беседы
2	Изучение законов фотоэффекта	Защита лабораторной работы в форме беседы
3	Проверка закона Малюса, изучение вращения плоскости поляризации	Защита лабораторной работы в форме беседы
4	Изучение зрительной трубы и микроскопа	Защита лабораторной работы в форме беседы
5	Определение концентрации раствора поляриметром	Защита лабораторной работы в форме беседы
6	Изучение явления дифракции	Защита лабораторной работы в форме беседы
7	Исследование оптических систем	Защита лабораторной работы в форме беседы
8	Оптические характеристики стёкол	Защита лабораторной работы в форме беседы
9	Измерение показателя преломления пластины по углу Брюстера	Защита лабораторной работы в форме беседы
10	Определение постоянной Стефана Больцмана при помощи оптического пирометра	Защита лабораторной работы в форме беседы

11	Определение преломляющего угла бипризмы Френеля	Защита лабораторной работы в форме беседы
12	Исследование аберрации оптических систем	Защита лабораторной работы в форме беседы
13	Измерение спектральных характеристик светофильтров	Защита лабораторной работы в форме беседы
14	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	Защита лабораторной работы в форме беседы
15	Сравнение дифракционного и дисперсионного спектров	Защита лабораторной работы в форме беседы
16	Измерение скорости света	Защита лабораторной работы в форме беседы

Наименование разделов дисциплины (атомная физика, ядерная физика), изучаемых в 5 семестре (для студентов ОФО):

№	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона	Защита лабораторной работы в форме беседы
2	Опыт Франка и Герца	Защита лабораторной работы в форме беседы
3	Изучение неон-гелиевого лазера	Защита лабораторной работы в форме беседы
4	Изучение серийных закономерностей в спектре атома водорода	Защита лабораторной работы в форме беседы
5	Спектр атома водорода. Атом Бора	Защита лабораторной работы в форме беседы
6	Атомные модели Дж. Томсона и Э. Резерфорда	Защита лабораторной работы в форме беседы
7	Изучение спектра атома натрия	Защита лабораторной работы в форме беседы
8	Погрешности при ядерно-физических измерениях	Защита лабораторной работы в форме беседы
9	Изучение газоразрядного счетчика	Защита лабораторной работы в форме беседы
10	Изучение сцинтилляционного детектора	Защита лабораторной работы в форме беседы
11	Определение активности источника	Защита лабораторной работы в форме беседы
12	Изучение сцинтилляционного гамма-спектрометра	Защита лабораторной работы в форме беседы

13	Изучение распространения бета-излучения в некоторых материалах и в воздухе	Защита лабораторной работы в форме беседы
14	Изучение углового распределения космических лучей	Защита лабораторной работы в форме беседы
15	Дозиметрические величины и их измерения	Защита лабораторной работы в форме беседы

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, изучаемой в 1 семестре (для студентов ОФО):

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к защите лабораторных работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>Иродов, И.Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 312 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94115">https://e.lanbook.com/book/94115</a></li> <li>Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 469 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2384">https://e.lanbook.com/book/2384</a></li> <li>Бутиков, Е.И. Физика: Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 352 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2128">https://e.lanbook.com/book/2128</a></li> <li>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/94088">https://e.lanbook.com/book/94088</a></li> <li>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/3811">https://e.lanbook.com/book/3811</a></li> </ol>

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, изучаемой во 2 семестре (для студентов ОФО):

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	---------	---

1	2	3
1	Подготовка к защите лабораторных работ	<p>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.</p> <p>2. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 210 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84090">https://e.lanbook.com/book/84090</a></p> <p>3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2016. — 312 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91145">https://e.lanbook.com/book/91145</a></p> <p>4. Бутиков, Е.И. Физика: Строение и свойства вещества [Электронный ресурс] : учеб. / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев, В.М. Уздин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2127">https://e.lanbook.com/book/2127</a></p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/3811">https://e.lanbook.com/book/3811</a></p>

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, изучаемой в 3 семестре (для студентов ОФО):

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к защите лабораторных работ	<p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/72015">https://e.lanbook.com/book/72015</a></p> <p>2. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2014. — 404 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59683">https://e.lanbook.com/book/59683</a></p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/3811">https://e.lanbook.com/book/3811</a></p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/71766">https://e.lanbook.com/book/71766</a></p>

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, изучаемой в 4 семестре  
(для студентов ОФО):

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к защите лабораторных работ	<p>1. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 265 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66334">https://e.lanbook.com/book/66334</a></p> <p>2. Ландсберг, Г.С. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 848 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2238">https://e.lanbook.com/book/2238</a></p> <p>3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2098">https://e.lanbook.com/book/2098</a></p> <p>4. Бутиков, Е.И. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2764">https://e.lanbook.com/book/2764</a></p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/3811">https://e.lanbook.com/book/3811</a></p>

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, изучаемой в 5 семестре  
(для студентов ОФО):

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к защите лабораторных работ	<p>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.</p> <p>2. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 1. Введение в атомную физику [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 560 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/442">https://e.lanbook.com/book/442</a></p> <p>3. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 448 с. — Режим доступа:</p>



		<p><a href="https://e.lanbook.com/book/443">https://e.lanbook.com/book/443</a></p> <p>4. Будкер, Д. Атомная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Будкер, Д. Кимбелл, Д. ДеМилль. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 396 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/48253">https://e.lanbook.com/book/48253</a></p> <p>5. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 261 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94103">https://e.lanbook.com/book/94103</a></p> <p>6. Иродов, И.Е. Задачи по квантовой физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 220 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84093">https://e.lanbook.com/book/84093</a></p> <p>7. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/49468">https://e.lanbook.com/book/49468</a></p> <p>8. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/3811">https://e.lanbook.com/book/3811</a></p> <p>9. 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/92652">https://e.lanbook.com/book/92652</a></p> <p>10. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/71766">https://e.lanbook.com/book/71766</a></p> <p>1.</p>
--	--	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3 Образовательные технологии**

Для проведения меньшей части лабораторных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций. Большая часть лабораторных занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий; списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

**Текущий контроль:** защита лабораторных работ в форме беседы.

**Промежуточная аттестация:** зачет.

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

##### **Примеры лабораторных работ**

##### **Лабораторная работа № 1**

##### **Измерение линейных размеров тел различной формы и вычисление их средней плотности**

###### Цель работы:

- определить плотности тел правильной геометрической формы по данным измерений их линейных размеров и масс, оценить погрешности проведённых вычислений.

###### Содержание отчета.

Подробный письменный отчет, содержащий структурированную схему исследования, необходимые теоретические сведения, иллюстративный материал, полученные экспериментальные данные, основные расчетные соотношения и рассчитанные параметры, необходимые графические зависимости и таблицы данных. Анализ и объяснение полученных результатов. Письменные ответы на контрольные вопросы и задания, приведенные в описании работы.

###### Контрольные вопросы:

1. Каков принцип измерения нониусом?
2. Как производятся измерения штангенциркулем и микрометром?
3. Что такое измерение, точность измерения и погрешность измеряемой величины?
4. В чём существенная разница между прямыми и косвенными измерениями, каковы их отличия?
5. Какие существуют типы погрешностей (ошибок)?
6. Какую погрешность называют промахом?
7. Дайте определения абсолютной и относительной погрешности.
8. Что называется доверительным интервалом?

9. Какая связь существует между систематической и случайной ошибкой?
10. Дайте определение плотности тела.

## **Лабораторная работа № 2** **Определение длины кометных хвостов**

### Цель работы:

- с помощью метода триангуляции вычислить длины кометных хвостов и диаметр головы кометы Донати.

### Содержание отчета.

Подробный письменный отчет, содержащий структурированную схему исследования, необходимые теоретические сведения, иллюстративный материал, полученные экспериментальные данные, основные расчетные соотношения и рассчитанные параметры, необходимые графические зависимости и таблицы данных. Анализ и объяснение полученных результатов. Письменные ответы на контрольные вопросы и задания, приведенные в описании работы.

### Контрольные вопросы:

1. Какие небесные тела могут называться кометами? Какие виды комет знаете?
2. По каким траекториям движутся кометы?
3. Почему у комет может быть более одного хвоста при подлёте к Солнцу?
4. Каковы основные методы поиска и наблюдения комет? Сколько открытых комет Вы знаете?
5. Как определяют горизонтальный параллакс для небесных объектов?

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету (механика)**

1. Физические величины и их измерения. Системы единиц.
2. Определите природу звука.
3. Что такое высота звука?
4. Что такое интерференция и дифракция волн?
5. Что такое стоячие волны?
6. Какие системы отсчета и системы координат вы знаете?
7. Описание движения материальной точки в векторной и координатной форме. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Разложение вектора полного ускорения на нормальное и тангенциальное.
8. Что такое продольные и поперечные волны, амплитуда, фаза и скорость распространения волны?
9. Что такое векторы угловой скорости и углового ускорения?
10. Что такое мгновенная ось вращения?
11. Определите силу Стокса.
12. Что такое лобовое сопротивление и подъемная сила?
13. Что такое вязкость жидкости?
14. Дайте определение ламинарного и турбулентного течения.
15. Что такое число Рейнольдса?
16. Сформулируйте принцип относительности Галилея.
17. Причина постоянства скорости света.
18. Определите следствие из преобразований Лоренца.
19. Относительность одновременности. Длина движущегося тела. Темп хода движущихся часов. Сложение скоростей.

20. Сформулируйте законы Бернулли.
21. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики. Стационарное движение жидкости. Уравнение неразрывности.
22. Силы и взаимодействия. Четыре типа взаимодействий и их сравнительная характеристика.
23. Сформулируйте законы Ньютона.
24. Деформация сплошных сред. Упругая и остаточная деформация. Количественная характеристика деформаций. Закон Гука, модуль Юнга. Энергия упругих деформаций.
25. Неинерциальные вращающиеся системы координат. Кориолисово ускорение. Силы инерции во вращающейся системе координат. Неинерциальная система координат, связанная с поверхностью Земли.
26. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов.
27. Момент силы, действующей на систему. Центр масс. Уравнение моментов для системы материальных точек.
28. 2.Определение неинерциальных систем. Силы инерции. Неинерциальные системы, движущиеся прямолинейно. Невесомость. Гравитационная и инертная массы. Принцип эквивалентности.
29. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
30. Система материальных точек. Импульс системы. Момент импульса.
31. Работа силы. Кинетическая энергия. Силовое поле. Работа в потенциальном поле.
32. Сложение перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
33. Векторная диаграмма. Представление колебаний в комплексной форме.
34. Сложение колебаний одного направления. Биения.
35. Связь силы с потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии. Энергия взаимодействия.
36. Математическая сущность законов сохранения. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса в нерелятивистском случае.
37. Математический и физический маятники.
38. Общие сведения о колебаниях. Уравнения гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергия колебаний.
39. Соотношение между массой и энергией. Связь законов с симметрией пространства и времени.
40. Закон всемирного тяготения. Гравитационная энергия. Законы Кеплера.
41. 2.Сухое трение. Вязкое трение. Трение качения. Работа сил трения. Явление застоя. Явление заноса. Формула Стокса.
42. Движение тела, закрепленного в точке. Гироскопы. Гироскопический эффект. Прецессия и нутация оси гироскопа.
43. Выведите уравнение Мещерского.
44. Выведите формулу Циолковского.
45. Общие сведения о релятивистском движения тел переменной массы. Общая характеристика различных видов реактивных двигателей.
46. Аналогии поступательного и вращательного движения.
47. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа и мощность во вращательном движении.
48. Уравнение движения твердого тела. Понятие о тензоре инерции. Главные оси и главные моменты инерции.
49. Вынужденные колебания Переходный режим. Амплитудная и фазовая резонансные кривые. Добротность.

## 50. Вычисление момента инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса – Штейнера

### Вопросы к зачету (молекулярная физика)

1. Опишите простейшую модель вещества – идеальный газ.
2. Какие упрощения делались при выводе барометрической формулы?
3. Как можно приблизительно оценить высоту атмосферы?
4. Объясните физический смысл распределения Больцмана.
5. Каков физический смысл функции распределения молекул по скоростям?
6. Приведите примеры использования вакуума в технических устройствах.
7. В чём сущность явлений переноса? Каковы они и при каких условиях возникают?
8. Почему диффузия жидкостей происходит значительно медленнее, чем диффузия газов?
9. Что называют коэффициентом диффузии (вязкости, теплопроводности)? От каких параметров он зависит для газов?
10. Как вязкость газов зависит от температуры?
11. Почему теплоёмкость  $C_p$  больше теплоёмкости  $C_v$ ?
12. Что происходит с температурой газа, если он расширяется при постоянном давлении?
13. Что происходит с температурой газа, если он расширяется адиабатически?
14. В дизельном двигателе воздух подвергается очень сильному и быстрому сжатию. Для чего это делается?
15. Какие конструкции «вечных двигателей» «созданы» по законам молекулярной физики?
16. Объясните различие экспериментальных изотерм и изотерм, соответствующих уравнению Ван-дер-Ваальса.
17. Какую жидкость можно налить в стакан выше его краёв?
18. Почему у всех веществ поверхностное натяжение уменьшается с увеличением температуры?
19. Жидкие лекарства часто отмеряют каплями. Является ли это достаточно точной мерой?
20. Что такое «биметалл» и где он применяется?

### Вопросы к зачету (электричество и магнетизм)

1. Электрическое поле. Закон Кулона, полевая трактовка закона Кулона, напряженность электрического поля, принцип суперпозиции.
2. Понятие потока вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского – Гаусса. Формулировка и доказательство теоремы.
3. Теорема Остроградского – Гаусса. Формулировка и примеры применения к расчету электростатических полей: плоскости и шара.
4. Потенциал. Потенциальный характер электростатического поля, понятие потенциала, разность потенциалов.
5. Потенциал точечного заряда, вычисление потенциала для случаев поля, создаваемого системой точечных зарядов и плоским конденсатором; связь между напряженностью и потенциалом.
6. Электрический диполь. Поле диполя.
7. Электрический диполь во внешнем электрическом поле.
8. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и на поверхности проводника.

9. Емкость, конденсаторы, расчет емкости. Соединение конденсаторов.
10. Энергия электрического поля. Энергия заряженного проводника, энергия заряженного конденсатора, энергия электрического поля.
11. Диэлектрики в электрическом поле. Молекулярная картина поляризации диэлектрика, величины, характеризующие поляризацию диэлектрика.
12. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
13. Правила Кирхгофа.
14. Магнитное поле токов в вакууме. Понятие магнитного поля, закон Био - Савара - Лапласа, расчет вектора магнитной индукции для конечного отрезка тока и кругового тока.
15. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, вихревой характер магнитного поля, применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного поля в соленоиде, внутри прямого проводника.
16. Магнитный момент кругового тока. Магнитный диполь, поле диполя, магнитный диполь во внешнем магнитном поле.
17. Действие магнитного поля на токи и заряды. Проводник в магнитном поле, взаимодействие 2-х проводников с током.
18. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле, рамка в магнитном поле.
19. Сила Лоренца.
20. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея, правило Ленца, формула для ЭДС электромагнитной индукции, трактовка Максвелла явления электромагнитной индукции.
21. Самоиндукция. Индуктивность, формула для ЭДС самоиндукции, исчезновение и установление тока в цепи, содержащей индуктивность.
22. Переменный ток. Характеристика переменного тока, цепь, содержащая активное сопротивление, емкость и индуктивность, резонанс напряжений.
23. Мощность в цепи переменного тока.
24. Электрические колебания. Идеальный колебательный контур.
25. Волны. Распространение волн, уравнение плоской и сферической волн, фазовая скорость, волновое уравнение.
26. Электромагнитные волны. Ток смещения, уравнение Максвелла и их физический смысл, вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла.
27. Свойства электромагнитных волн.
28. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Основные законы магнитного поля в веществе.
29. Природа электрического тока в металлах и полупроводниках.
30. Электрические явления в контактах.
31. Термоэлектричество. явления Пельтье и Томсона.
32. Колебания при наличии затухания.
33. Резонанс токов в цепи переменного тока.

#### **Вопросы к зачету (оптика)**

1. В чем заключается закон преломления света?
2. От чего зависит величина кажущегося поднятия предмета, рассматриваемого через стекло?
3. Что называется предельным углом полного внутреннего отражения?
4. Как зависит показатель преломления раствора от концентрации?

5. Как устроена зрительная труба?
6. Что называется увеличением оптической трубы?
7. Что называется полем зрения трубы?
8. Чем отличается зрительная труба Кеплера от трубы Галилея?
9. Что такое апертурная диафрагма?
10. Что такое числовая апертура?
11. В чем заключается условие синусов?
12. Чем отличается апохромат от ахромата?
13. Каково устройство окулярного микрометра?
14. В чем состоит явление интерференции света?
15. Дайте определение интерференции.
16. Какие волны называются когерентными? Как формулируются условия когерентности двух волн.
17. Как вычисляется суммарная интенсивность при наложении двух монохроматических волн одинаковой частоты, поляризованных в одной плоскости?
18. При каких условиях возникают и как рассчитываются  $\min$  и  $\max$  интенсивности при интерференции двух волн?
19. Постройте ход лучей в схеме Юнга, рассчитать разность хода лучей и ширину интерференционной полосы.
20. Постройте ход лучей в бипризме Френеля, выведите формулы для расчета ширины интерференционной полосы и максимального числа интерференционных полос.
21. Приведите оптическую схему интерферометра Майкельсон, объясните принцип его действия.
22. Для чего используются интерферометры?
23. В чем заключается принцип Гюйгенса - Френеля?
24. Чем отличается дифракция Френеля от дифракции Фраунгофера?
25. Как формулируется условие возникновения максимумов и минимумов при дифракции света на щели?
26. Как влияет ширина щели на дифракционную картину?
27. Как построить векторную диаграмму для определений амплитуды колебаний в случае дифракции от щели?
28. Что представляет собой дифракционная решетка, дать определение параметров, характеризующих дифракционную решетку? (постоянная, период, разрешающая способность, угловая и линейная дисперсия).
29. Как выглядит дифракционная картина при дифракции на решетке? Дать качественное и количественное описание.
30. Какая связь существует между дифракцией и интерференцией?
31. Какой свет называется плоскополяризованным?
32. В чём состоит явление двойного лучепреломления?
33. Что такое оптическая ось?
34. Какие плоскости в кристалле называют главными?
35. Почему интенсивность света пропорциональна квадрату амплитуды вектора  $\vec{E}$ ?
36. Как формулируется закон Брюстера?
37. Какие существуют способы получения плоскополяризованного света?
38. Какие вещества называются оптически активными?
39. Чем отличается эллиптически поляризованный свет от линейно поляризованного?
40. Как изготавливается призма Николя и в чем заключается принцип ее работы?

41. Какие материалы применяются для изготовления поляроидов?
42. Какие кристаллы называются положительными, а какие – отрицательными?
43. Чем отличается спектральная светимость тела от интегральной?
44. Что называется коэффициентом поглощения тела?
45. Какое тело называется абсолютно черным и какое серым?
46. В чем суть закона Кирхгофа?
47. Изложите первый и второй законы Вина.
48. Как формулируется закон Стефана–Больцмана для абсолютно черного и серого тел?
49. Приведите формулу Планка, описывающую излучение абсолютно черного тела.
50. Какие законы могут быть положены в основу бесконтактного измерения температуры тел?
51. Что такое яркость тела? Как связаны яркость и светимость?
52. Какие тела называются ламбертовскими? Как звучит закон Ламберта?
53. В чём заключается явление внутреннего фотоэффекта? В каких фотоприемниках оно используется.
54. В чем заключается явление вентильного фотоэффекта?
55. Какова суть законов фотоэффекта?
56. Как формулируется уравнение Эйнштейна для фотоэффекта?
57. Что называется работой выхода электрона из металла?
58. Из каких участков состоит вольтамперная характеристика вакуумного фотоэлемента?
59. Что понимают под красной границей фотоэффекта?
60. Что понимают под термином задерживающее напряжение?

#### **Вопросы к зачету (атомная физика, ядерная физика)**

1. Каков физический смысл чисел  $m$  и  $n$  в обобщенной формуле Бальмера?
2. Каковы длины волн самых коротковолновой и длинноволновой линий серии Пашена?
3. Какова длина волны, соответствующая границе серии Бальмера?
4. Какова частота головной линии серии Лаймана?
5. Атомы водорода находятся в состоянии с  $n = 5$ . Сколько линий содержит его спектр излучения?
6. В чем состоит суть комбинационного принципа Ритца?
7. Используя комбинационный принцип, покажите на одном из примеров, как можно получить частоту для второй длинноволновой линии серии Пашена.
8. Каковы различия между моделью атома Резерфорда и теорией Бора?
9. Почему модель атома Резерфорда несовместима с представлениями классической физики?
10. Разъясните смысл постулатов Бора. Как с их помощью объяснить линейчатый спектр атома водорода?
11. Исходя из теории Бора, определите скорость движения электрона на произвольном энергетическом уровне.
12. Определите максимальную длину волны света, при которой возможна ионизация атома водорода, находящегося в основном состоянии.
13. Какую энергию (в эВ) должен иметь фотон, чтобы перевести атом водорода из основного состояния в состояние с  $n = 5$ ?
14. Сравните первый борковский радиус для атома водорода и для  $\text{He}^+$ .
15. В чем заключаются противоречия и недостатки теории атома Бора?



16. В чем сущность опытов Франка и Герца?
17. Какие основные выводы можно сделать на основании опытов Франка и Герца?
18. При каком ускоряющем потенциале будет наблюдаться резкое падение анодного тока в опытах Франка и Герца, если трубку заполнить атомарным водородом?
19. Объясните, на каких участках вольтамперной характеристики имеют место упругие и на каких – неупругие столкновения электронов с атомами.
20. В чем заключается статистическая интерпретация волновой функции?
21. Для каких частиц справедливо уравнение Шредингера?
22. Почему уравнение Шредингера сформулировано как волновое уравнение?
23. Запишите временное и стационарное уравнения Шредингера и проанализируйте их.
24. Совершите переход от временного уравнения Шредингера к стационарному.
25. Запишите одномерное временное и стационарное уравнения Шредингера и проанализируйте их.
26. Запишите временное и стационарное уравнения Шредингера в операторной форме и проанализируйте их.
27. Какой вывод можно сделать, сравнив стационарное уравнение Шредингера с уравнением для собственных значений и собственных функций?
28. Что можно сказать об операторной форме уравнения Шредингера?
29. Какая частица является свободной?
30. Покажите, что энергетический спектр свободно движущейся частицы является непрерывным.
31. Найдите собственные значения энергии частицы в одномерной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
32. Какова наименьшая энергия частицы в «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками»?
33. Объясните, почему наименьшее состояние осциллятора не может обладать нулевой энергией.
34. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
35. Запишите стационарное уравнение Шредингера для водородоподобной системы. Приведите примеры водородоподобных систем.
36. Почему наиболее подходящей координатной системой для рассмотрения атома водорода является сферическая? Проанализируйте (качественно) ход решения стационарного уравнения Шредингера для атома водорода в сферических координатах. Какие выводы следуют из его решения?
37. Запишите собственные значения энергии электрона в атоме водорода, определяемые решением уравнения Шредингера, и проанализируйте их. В чем отличие и сходство с результатами теории Бора?
38. Какие величины для электрона в атоме определены, если известны квантовые числа  $n$ ,  $l$  и  $m_l$ ?
39. Почему квантовая механика не использует представление об электронных орбитах? Что характеризуют квантовые числа  $n$ ,  $l$  и  $m_l$ ?
40. Какие величины, характеризующие электрон в атоме водорода, квантуются? Запишите соответствующие формулы.
41. Представьте символическую запись электронов в состояниях с: 1)  $n = 3$ ,  $l = 0, 1, 2$ ; 2)  $n = 4$ ,  $l = 2$ ; 3)  $n = 2$ ,  $l = 1$ .
42. Каков физический смысл распределения плотности заряда в электронном облаке?
43. Сформулируйте правила отбора для орбитального и магнитного квантовых

чисел. Всегда ли они выполняются? Как может изменяться главное квантовое число?

44. Какие переходы соответствуют серии Пашена? Используйте символическую запись состояний.

45. Каков квантово-механический смысл первого боровского радиуса?

46. В чем отличие выводов квантовой механики и теории Бора для  $1s$ -состояния электрона в атоме водорода?

47. Электрон в атоме водорода находится в  $1s$ -состоянии. Определите наиболее вероятное расстояние электрона от ядра.

48. В чем физический смысл постоянной радиоактивного распада? Как можно прийти к выводу, что радиоактивные свойства элемента обусловлены структурой его ядра? Можно ли указать, какие ядра и когда распадутся в радиоактивном образце за рассматриваемое время? Почему?

49. Что такое активность и удельная активность препарата?

50. Какие характеристики радиоактивного распада определяют его интенсивность?

51. Нарисуйте график зависимости  $\ln A$  ( $A$  – активность препарата) от времени. Какие данные могут быть из него получены?

52. Как и во сколько раз изменится число ядер радиоактивного вещества за время, равное двум периодам полураспада?

53. Как (по какому закону) изменяется со временем активность нуклида?

54. Выразите среднее время жизни радиоактивного ядра через постоянную радиоактивного распада.

55. Что продолжительнее – четыре периода полураспада или три средних времени жизни радиоактивного ядра?

56. Какая доля нуклида распадется на протяжении двух средних времен жизни радиоактивного ядра?

57. Каково соотношение между средним временем жизни радиоактивного ядра и периодом полураспада?

58. Какая доля начального количества радиоактивного изотопа распадется за время, равное средней продолжительности жизни этого изотопа?

59. Как изменится энергия испускаемых  $\alpha$ -частиц с увеличением периода полураспада радиоактивного элемента? Ответ обоснуйте.

60. Как объяснить огромное различие в периодах полураспада  $\alpha$ -радиоактивных ядер?

61. Наблюдается ли радиоактивный распад свободных протонов? нейтронов? Почему?

62. Как можно отличить  $\beta$ -электроны от электронов конверсии?

63. Что лежит в основе методов наблюдения и регистрации радиоактивных излучений?

64. Каков принцип действия полупроводникового счетчика? В чем преимущество использования твердой среды по сравнению с газом?

65. В чем сходство и различие электронных и трековых детекторов?

66. Какие возможности для исследования открываются при помещении камеры Вильсона в магнитное поле?

67. Приведите, пояснив, основные характеристики детекторов.

68. Дайте характеристику явления, лежащего в основе работы черенковского счетчика.

69. В чем сходство и различие вильсоновской и диффузионной камер?

70. Как в черенковском счетчике можно разделить частицы по массам?

71. Чем лучше регистрировать высокоэнергетичные микрочастицы: камерой Вильсона или пузырьковой камерой? Почему?
72. Какие из приведенных счетчиков могли бы быть объединены единым названием «газоразрядные счетчики»?
73. В чем общность и различие всех рассмотренных трековых детекторов?
74. Почему пропорциональная камера одновременно выполняет функции трекового детектора?
75. В каких трековых детекторах при прочих равных условиях длина трека самая короткая? Почему?
76. Можно ли с помощью счетчиков Гейгера–Мюллера измерять энергию частиц? Почему?

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 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. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 469 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2384>

3. Бутиков, Е.И. Физика: Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2128>

4. 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>

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>

#### 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. Бутиков, Е.И. Физика: Строение и свойства вещества [Электронный ресурс] : учеб. / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев, В.М. Уздин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2127>

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>

#### 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. Ландсберг, Г.С. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2238>

3. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2098>

4. Бутиков, Е.И. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2764>

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>

#### Атомная и ядерная физика

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. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 1. Введение в атомную физику [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/442>

3. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/443>

4. Будкер, Д. Атомная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Будкер, Д. Кимбелл, Д. ДеМилль. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48253>

5. 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>

6. 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>

7. 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>

8. 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>

9. 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>

10. 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>

## 5.2 Дополнительная литература

### Механика

1. Бутенин Н.В. Курс теоретической механки [Электронный ресурс] : учеб./ Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин— Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/29>

2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Высшая школа, 2004.

3. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для вузов : в 5 кн. Кн. 1 : Механика / И. В. Савельев. - М. : АСТ : Астрель, 2004. - 336 с. : ил. - ISBN 5170029632. - ISBN 5170089627. - ISBN 5271010341
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Механика/ Сивухин Д.В. Т.3. М.: Физматлит, 2005
5. Богатов Н.М. Механика: лабораторный практикум/ Богатов Н.М., Добро Л.Ф., Онищук С.А., Савченко В.Ф. Кубанский государственный университет, 2003. - 103с.
6. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов : в 5 кн.]. Кн. 1 : Механика / [С. П. Стрелков и др.] ; под ред. И. А. Яковлева. - Изд. 5-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ : ЛАНЬ, 2006. - 240 с. : ил. - Авторы указаны на обороте тит. листа. - ISBN 5922106023.
7. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 1 : Механика / Д. В. Сивухин. - Изд. 4-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ : МФТИ , 2005. - 560 с. : ил. - ISBN 5922102257. - ISBN 592210229X. - ISBN 5891550784. - ISBN 5891550776
8. Ошибки измерений физических величин [Текст] : учебное пособие / А. Н. Зайдель. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 108 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 107. - ISBN 5811406436
9. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / И. Е. Иродов. - Изд. 10-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань , 2006. - 416 с. : ил. - (Классические задачки и практикумы. Физика) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 5811403194
10. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 7-е изд., стер. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 431 с. - (Общая физика). - ISBN 594774614X
11. Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCAD [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Техническая физика" / В. В. Благовещенский. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 95 с. : ил. + [1] электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 94. - ISBN 9785811415281

#### Молекулярная физика

1. Телесин В.Р. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/391>
2. Ремизов А.Н. Курс физики: учебник для студентов вузов / А.Н. Ремизов, А.Я. Потапенко. – М.: Дрофа, 2004.
3. Фриш С.Э. Курс общей физики: учебник: [в 3 т.] / С.Э. Фриш, А.В. Тимофеева. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – СПб.: [и др.]: Лань, 2007.
4. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Высшая школа, 2008.
5. Копытов Г.Ф. Молекулярная физика: Лабораторный практикум / Г.Ф. Копытов, М.Г. Барышев, М.А. Жужа, Г.П. Ильченко. – Краснодар: Кубанской гос. ун-т, 2004.
6. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для вузов : в 5 кн. Кн. 3 : Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев. - М. : АСТ : Астрель, 2004. - 208 с. : ил. - ISBN 5170045859. - ISBN 5170089627. - ISBN 5271013057

7. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная и физика / Д. В. Сивухин. - Изд. 5-е, испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 543 с. : ил. - ISBN 5922106015

8. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / И. Е. Иродов. - Изд. 10-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2006. - 416 с. : ил. - (Классические задачки и практикумы. Физика) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 5811403194

9. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 7-е изд., стер. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 431 с. - (Общая физика). - ISBN 594774614X

#### Электричество и магнетизм

1. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т.2 Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебник / Г.С. Ландсберг. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2240>.

2. Электричество и магнетизм: практикум по решению задач / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет»; сост. Ю.И. Польшгалов. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 80 с.

3. Дубровский, В.Г. Электричество и магнетизм: Сборник задач и примеры их решения: учебное пособие / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 92 с.

#### Оптика

1. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : учебник / Г.С. Ландсберг. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2239>

2. Ландсберг Г. С. Оптика: учебное пособие для студентов физических спец. вузов / Ландсберг, Григорий Самуилович; Г. С. Ландсберг. - Изд. 6-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 848 с.

3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти книгах. Кн.4. Оптика. М.: Апрель: 2002.

4. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учебник по физике для студентов мед. вузов // Ремизов, Александр Николаевич., А. Г. Максина, А. Я. Потапенко ; А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003. - 559 с.

5. Калитеевский, Н. И. Волновая оптика: учебное пособие для студентов вузов // Калитеевский, Николай Иванович; Н. И. Калитеевский. - Изд. 5-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 466 с.

6. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : в 5 т. Т. 4 : Оптика / Д. В. Сивухин. - Изд. 3-е, стер. - М. : Физматлит : МФТИ, 2002. - 791 с. : ил. - ISBN 5922102281. - ISBN 5891550873

#### Атомная и ядерная физика

1. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : учебник / Г.С. Ландсберг. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2239>

2. Шпольский Э.В. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 448 с.

3. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика / Д. В. Сивухин. - Изд. 2-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ : МФТИ, 2002. - 782 с. : ил. - ISBN 5922102281

4. Атомная и ядерная физика [Текст] : сборник задач : учебное пособие / И. Е. Иродов. - Изд. 8-е, испр. - СПб. [и др.] : Лань , 2002. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5951100011

5. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для втузов : в 5 кн. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - М. : АСТ : Астрель, 2004. - 368 с. : ил. - ISBN 5170045875. - ISBN 5170089627. - ISBN 5271013073

6. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика / Д. В. Сивухин. - Изд. 2-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ : МФТИ, 2002. - 782 с. : ил. - ISBN 5922102281

7. Атомная и ядерная физика [Текст] : сборник задач : учебное пособие / И. Е. Иродов. - Изд. 8-е, испр. - СПб. [и др.] : Лань , 2002. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5951100011

8. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для втузов : в 5 кн. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - М. : АСТ : Астрель, 2004. - 368 с. : ил. - ISBN 5170045875. - ISBN 5170089627. - ISBN 5271013073

9. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 3 : Электричество / Д. В. Сивухин. - Изд. 4-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ : МФТИ, 2004. - 654 с. : ил. - ISBN 5922102273

10. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие для втузов : в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм / И. В. Савельев ; отв. ред. Е. С. Гридасова. - М. : АСТ : Астрель, 2004. - 336 с. : ил. - ISBN 5170037600. - ISBN 5170089627. - ISBN 5271011836. - ISBN 271010333

11. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / И. Е. Иродов. - Изд. 10-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань , 2006. - 416 с. : ил. - (Классические задачи и практикумы. Физика) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 5811403194

12. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 7-е изд., стер. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 431 с. - (Общая физика). - ISBN 594774614X

### **5.3 Периодические издания:**

1. В мире науки
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики
3. Известия российской академии наук. Серия физическая
4. Инженерно-физический журнал
5. Письма в журнал экспериментальной и теоретической физики
6. Успехи физических наук – ежемесячный журнал. Электронная версия журнала: аннотации, статьи в формате pdf.
7. Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика



8. Инженерно-физический журнал
9. Письма в журнал «Физика элементарных частиц и атомного ядра
10. Письма в журнал экспериментальной и теоретической физики
11. Физика элементарных частиц и атомного ядра
12. Ядерная физика
13. Ядерная физика и инжиниринг
14. Биофизика.
15. Вестник МГУ. Серия: Физика. Астрономия.
16. Журнал прикладной механики и технической физики.
17. Журнал технической физики.
18. Известия ВУЗов. Серия: Физика.
19. Инженерная физика.
20. Медицинская физика.
21. Приборы и техника эксперимента.
22. Физика. Реферативный журнал. ВИНТИ.
23. Вестник СПбГУ. Серия: Физика. Химия.
24. Журнал экспериментальной и теоретической физики.
25. Известия ВУЗов. Серия: Физика.
26. Журнал прикладной механики и технической физики.
27. Журнал технической физики.
28. Известия ВУЗов. Серия: Физика.
29. Приборы и техника эксперимента.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

## **6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/window>
4. Библиотека электронных учебников: <http://www.book-ua.org/>
5. Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике: <http://www.college.ru/>
6. Федеральный образовательный портал: [http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm)
7. Каталог научных ресурсов: <http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>
8. Большая научная библиотека: <http://www.sci-lib.com/>
9. Естественно-научный образовательный портал: <http://www.en.edu.ru/catalogue/>
10. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека сайта EqWorld: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/>
11. Лекции по физике для ВУЗов: <http://physics-lectures.ru/>

13. Техническая библиотека:  
<http://techlibrary.ru/>
14. «Ядерная физика в Интернете»:  
<http://nuclphys.sinp.msu.ru/>

## **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лабораторных занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту;
- подготовку к лабораторному занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. При подготовке к лабораторным занятиям, необходимо прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронной презентации на сайте Moodle КубГУ.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Среда модульного динамического обучения Moodle.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
3. Электронный каталог научной библиотеки КубГУ (<http://212.192.134.46/MegaPro/Web>).

4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» ([http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)).
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
6. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru>).

## 9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность	
1.	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория механики 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 216С	<p>Комплект учебной мебели на 36 мест; доска учебная магнитно-маркерная; Аптечка «Галло» (набор изделий травматологический первой медицинской помощи); средства тушения: Огнетушитель; Штангенциркуль, 12 шт.; Микрометр, 7 шт.; Весы электронные ВМК; Лабораторная установка №2 «Определение скорости звука методом стоячей волны»; Лабораторная установка №3 «Определение длины волны звука с использованием интерференционной трубки Квинке»; Лабораторная установка №4 «Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний на трифилярном подвесе»; Лабораторная установка №5 «Определение ускорения свободного падения на машине Аत्वуда»; Лабораторная установка №6 «Экспериментальная проверка закона сохранения импульса»; Лабораторная установка №7 «Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника»; Лабораторная установка №8 «Определение коэффициента трения качения»; Лабораторная установка №9 «Исследование КПД двигателя с помощью ленточного тормоза»; Лабораторная установка №10 «Определение ускорения свободного падения с помощью математического и оборонного маятника»; Лабораторная установка №11 «Определение моментов инерции твердых тел»; Лабораторная установка №12 «Изучение общих законов движения твердого тела с помощью крутильных колебаний»; Лабораторная установка №13 «Маятник Обербека»; Лабораторная установка №14 «Момент инер-</p>

		<p>ции различных тел. Изучение теоремы Штейнера»;</p> <p>Методическое руководство к лабораторной работе №15 «Определение длины кометных хвостов», 6 шт.;</p> <p>Лабораторная установка №16 «Исследование затухающих колебаний»;</p> <p>Лабораторная установка №17 «Законы столкновения»;</p> <p>Лабораторная установка № 18 «Модуль упругости»;</p> <p>Лабораторная установка № 19 «Движение тел под углом к горизонту»;</p> <p>Лабораторная установка №20 «Оборотный маятник»;</p> <p>Лабораторная установка №21 «Закон Гука»;</p> <p>Лабораторная установка №22 «Момент инерции. Определение углового ускорения»;</p> <p>Лабораторная установка №23 «Механический Гистерезис»;</p> <p>Лабораторная установка №24 «Момент упругости стержней»;</p> <p>Лабораторная установка №25 «Связанные колебания»;</p> <p>Лабораторная установка №26 «Гармонические колебания»</p>
	<p>Учебная лаборатория молекулярной физики 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 227С</p>	<p>Аптечка «Гало» (набор изделий травматологического первой медицинской помощи); средства тушения: Огнетушитель; комплекс лабораторный ЛКТ1;</p> <p>комплекс лабораторный ЛКТ5;</p> <p>комплекс лабораторный ЛКТ7;</p> <p>комплекс лабораторный ЛКТ8;</p> <p>комплекс лабораторный ЛКТ9;</p> <p>комплекс лабораторный ЛКТ10;</p> <p>Штангенциркуль; Весы электронные</p>
	<p>Учебная лаборатория электричества и магнетизма 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 318С</p>	<p>Комплект учебной мебели на 36 мест; доска учебная магнитно-маркерная; Аптечка «Гало» (набор изделий травматологического первой медицинской помощи); средства тушения: огнетушитель;</p> <p>1. «Работа с осциллографом». Лабораторная работа №1 (Оборудование: лабораторный стенд №1 «Применение осциллографа в электротехнических измерениях», осциллограф С1-77, соединительные провода, источник питания);</p> <p>2. «Измерение сопротивлений мостовым методом». Лабораторная работа №2 (Оборудование: лабораторный стенд №2</p>

			<p>«Измерение сопротивлений мостовым методом», соединительные провода, источник питания);</p> <p>3. «Исследование температурной зависимости сопротивления электролитов». Лабораторная работа №3 (Оборудование: лабораторный стенд №3 «Исследование температурной зависимости сопротивления электролитов», медный купорос, нагревательный элемент, калориметр, соединительные провода, источник питания);</p> <p>4. «Определение коэффициента самоиндукции катушки, изучение резонанса тока и напряжения». Лабораторная работа №4 (Оборудование: лабораторный стенд №4 «Определение коэффициента самоиндукции катушки», соединительные провода, источник питания);</p> <p>5. «Измерение емкости конденсатора с помощью моста Сотти ». Лабораторная работа №5 (Оборудование: лабораторный стенд №5 «Измерение емкости конденсатора с помощью моста Сотти», соединительные провода, источник питания);</p> <p>6. «Определение относительной магнитной проницаемости магнитов с помощью моста Максвелла, снятие петли гистерезиса с помощью осциллографа». Лабораторная работа №6 (Оборудование: лабораторный стенд №6 «Определение относительной магнитной проницаемости магнитов», осциллограф С1-77, соединительные провода, источник питания);</p> <p>7. «Изучение релаксационного генератора». Лабораторная работа №8 (Оборудование: лабораторный стенд №8 «Изучение релаксационного генератора», соединительные провода, осциллограф С1-77, источник питания);</p> <p>8. «Мощность в цепи переменного тока». Лабораторная работа №9 (Оборудование: лабораторный стенд №9 «Мощность в цепи переменного тока», соединительные провода, источник питания);</p> <p>9. «Полупроводниковые выпрямители». Лабораторная работа №10 (Оборудование: лабораторный стенд «Предприятие Г-4663 луч 2», трафарет схема 87Л-01(8), два полупроводниковых диода Д9, два конденсатора емкостью 20 мкФ, набор</p>
--	--	--	--

			<p>резисторов с различными сопротивлениями, осциллограф С1-77, соединительные провода, источник питания);</p> <p>10. «Транзисторы и определение их параметров». Лабораторная работа №11 (Оборудование: лабораторный стенд «Предприятие Г-4663 луч 2», трафарет схема 87Л-01(6), транзистор МП-40, соединительные провода, источник питания);</p> <p>11. «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля с помощью тангенс-гальванометра»;</p> <p>12. Лабораторная работа №12 (Оборудование: лабораторный стенд №12 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля с помощью тангенс-гальванометра», соединительные провода, тангенс-гальванометр, источник питания);</p> <p>13. «Изучение электростатического поля». Лабораторная работа №13 (Оборудование: лабораторный стенд №13 «Изучение электростатического поля», набор из различных форм, вырезанных из токопроводящей бумаги, соединительные провода, простой карандаш, источник питания);</p> <p>14. «Измерение удельного электросопротивления сопротивления металлического проводника». Лабораторная работа № 15 (Оборудование: лабораторный стенд №15, исследуемая проволока, источник питания);</p> <p>15. «Элементы сложных электрических цепей». Лабораторная работа №16 (Оборудование: различные элементы сложных электрических цепей)</p>
		<p>Учебная лаборатория оптики 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 312С</p>	<p>Комплект учебной мебели на 30 мест; доска учебная меловая; набор плакатов «Оптика и оптические явления»; Аптечка «Гало» (набор изделий травматологический первой медицинской помощи); средства тушения: Огнетушитель; компьютер ПЭВМ - 1 шт. на 2 посадочных места</p> <p>Лабораторная установка №1 «Определение показателей преломления твердых и жидких оптических сред»;</p> <p>Микроскоп с микрометрическим перемещением тубуса;</p> <p>Рефрактометр Аббе (РПЛ-2);</p>

			<p>Лабораторная установка №2 «Изучение законов фотоэффекта»;</p> <p>Лабораторная установка №3 «Проверка закона Малюса;</p> <p>Изучение вращения плоскости поляризации»</p> <p>Ампервольтметр Щ-302;</p> <p>Оптическая труба;</p> <p>Стенной масштаб;</p> <p>Окулярный микрометр МОВ-1-15х;</p> <p>Объект-микрометр;</p> <p>Поляриметр PL-1;</p> <p>Лабораторная установка №6 «Изучение явления дифракции»;</p> <p>Лабораторная установка №7 «Исследование оптических систем»;</p> <p>Оптический сферометр ИЗС-7;</p> <p>Универсальный фотометр ФМ-56;</p> <p>Лабораторная установка №9 «Измерение показателя преломления пластины по углу Брюстера»;</p> <p>Лабораторная установка №10 «Определение постоянной Стефана-Больцмана при помощи оптического пирометра»;</p> <p>Лампа накаливания с вольфрамовой спиралью;</p> <p>Оптический пирометр с исчезающей нитью – ОППИР-017Э;</p> <p>ЛАТР (лабораторный автотрансформатор);</p> <p>Вольтметр;</p> <p>Амперметр;</p> <p>Лабораторная установка №11 «Определение преломляющего угла бипризмы Френеля»;</p> <p>Лабораторная установка №12 «Исследование аберраций оптических систем»;</p> <p>Лабораторная установка №13 «Измерения спектральных характеристик светофильтров»;</p> <p>Спектрофотометр СПЕКОЛ;</p> <p>Лабораторная установка №14 «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона»;</p> <p>Комплект оборудования к лабораторной работе № 15 «Сравнение дифракционного и дисперсионного спектра»;</p> <p>Гониометр;</p> <p>Фонарь ртутный «ФОТОН»;</p> <p>Лабораторная установка №16 «Измерение скорости света» Осциллограф;</p> <p>Блок для изучения модуляции;</p> <p>Лабораторная установка №17 «Проверка закона Ламберта»</p>
--	--	--	--

2.	Групповые (индивидуальные) консультации	<p>Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №315С</p> <p>Комплект учебной мебели на 60 мест;  Доска учебная магнитно-маркерная;  Доска учебная меловая;  Проектор Epson EB-585Wi;  Экран Projecta SlimScreen;</p>
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	<p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №315С</p> <p>Комплект учебной мебели на 60 мест;  Доска учебная магнитно-маркерная;  Доска учебная меловая;  Проектор Epson EB-585Wi;  Экран Projecta SlimScreen;</p>
4.	Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 208С.</p> <p>Комплект учебной мебели на 20 мест;  Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>