

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики
(ОФ_ИФО)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики
(ОФ_ИФО)

наименование кафедры

Г.С. Патрин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ
ПРАКТИКУМ

Дисциплина Б1.В.09 Общий физический практикум

Направление подготовки / 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07
специальность Биохимическая физика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07 Биохимическая физика

Программу составили

к.ф.-м.н., доцент, Плеханов Василь Гранитович; к.ф.-м.н., доцент, Москвич Ольга Ивановна; д.ф.-м.н., профессор, Патрин Геннадий Семенович; д.ф.-м.н., профессор, Слюсарева Евгения Алексеевна; ст. преподаватель, Герасимова Марина Анатольевна; доцент, Гурков Виктор Иванович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Общий физический практикум» предназначена для обеспечения высокого качества фундаментальной подготовки бакалавров за счет сочетания теоретических и экспериментальных методов обучения.

В результате освоения дисциплины «Общий физический практикум» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Целью преподавания дисциплины «Общий физический практикум» является формирование у студентов экспериментальных умений и навыков, воспитание исследовательской культуры (грамотное выполнение эксперимента и обработки его результатов, оформление отчета, применение теории погрешностей к оценке точности и достоверности полученных результатов).

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Ознакомить студентов с современной измерительной аппаратурой, физическими законами и принципами, лежащими в основе ее работы, с основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации, с основами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

- Научить студентов применять теоретические знания к анализу конкретных физических систем и происходящих в них процессов; критически оценивать результаты, полученные в ходе решения экспериментальных задач.

- Обеспечить формирование навыков планирования, проведения, статистической обработки и представления результатов физического эксперимента.

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

ОПК-9: способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей

Уровень 1	источники получения информации для решения стандартных задач профессиональной деятельности; основы современных информационно-коммуникационных технологий.
Уровень 1	понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; получать и обрабатывать информацию для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.
Уровень 1	методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.
ПК-2: способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
Уровень 1	характеристики основного оборудования и требования для проведения лабораторных работ; современные методы обработки экспериментальных данных с применением специализированных программ
Уровень 1	обосновывать применимость физических законов для описания рассматриваемых явлений в эксперименте; пользоваться современными приборами и оборудованием для проведения измерений; обеспечивать проведение лабораторных работ с учетом требований техники безопасности.
Уровень 1	навыками работы с использованием современной приборной базы и информационных технологий; практическими умениями и навыками в области использования и обслуживания лабораторного оборудования.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий физический практикум

Механика

Молекулярная физика

Линейная алгебра. Аналитическая геометрия

Математический анализ

Общий физический практикум

Электричество и магнетизм

Оптика

Атомная физика

Ядерная физика

Дифференциальные уравнения физики

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6
Общая трудоемкость дисциплины	15 (540)	2,5 (90)	2,5 (90)	2,5 (90)	2,5 (90)	2,5 (90)	2,5 (90)
Контактная работа с преподавателем:	12 (432)	2 (72)	2 (72)	2 (72)	2 (72)	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа							
занятия семинарского типа							
в том числе: семинары							
практические занятия							
практикумы							
лабораторные работы	12 (432)	2 (72)	2 (72)	2 (72)	2 (72)	2 (72)	2 (72)
другие виды контактной работы							
в том числе: групповые консультации							
индивидуальные консультации							
иная внеаудиторная контактная работа:							
групповые занятия							
индивидуальные занятия							
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	0,5 (18)	0,5 (18)	0,5 (18)	0,5 (18)	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)							
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)							
реферат, эссе (Р)							
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)							

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Механика	0	0	72	18	ПК-2
2	Молекулярная физика	0	0	72	18	ПК-2
3	Электричество и магнетизм	0	0	72	18	ПК-2
4	Оптика	0	0	72	18	ПК-2
5	Атомная физика	0	0	72	18	ПК-2
6	Ядерная физика	0	0	72	18	ПК-2
Всего		0	0	432	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Вводное занятие	4	0	0
2	1	Измерение времени реакции человека	4	0	0
3	1	Измерение линейных величин методом нониуса	4	0	0
4	1	Измерение удельного электрического провода	4	0	0
5	1	Изучение электроизмерительных приборов	4	0	0
6	1	Изучение электронного осциллографа	4	0	0
7	1	Определение ускорения свободного падения с помощью простого маятника (Бесселя)	4	0	0
8	1	Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника	4	0	0
9	1	Определение ускорения свободного падения на приборе Атвуда	4	0	0
10	1	Изучение вращательного движения с помощью крестообразного маятника Обербека	4	0	0
11	1	Изучение вращательного движения с помощью маятника Максвелла	4	0	0
12	1	Изучение момента инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса	4	0	0
13	1	Определение тензора момента инерции твердых тел	4	0	0
14	1	Измерение скорости снаряда на начальном участке траектории с помощью баллистического крутильного	4	0	0
15	1	Изучение прецессии гироскопа	4	0	0

16	1	Колебания связанных систем	4	0	0
17	1	Определение модуля Юнга по изгибу стержня	4	0	0
18	1	Изучение законов сохранения импульса и энергии при упругих и неупругих столкновениях	4	0	0
19	2	Изучение процесса откачки газа	4	0	0
20	2	Определение отношения удельных теплоёмкостей $g = C_p / C_v$ в воздухе методом Клемана-Дезорма	4	0	0
21	2	Определение размеров молекул олеиновой кислоты	4	0	0
22	2	Определение отношения теплоёмкостей C_p/C_v в воздухе методом звуковых стоячих волн	8	0	0
23	2	Определение удельной теплоёмкости воды методом постоянного потока	4	0	0
24	2	Определение теплоёмкостей твёрдых тел	8	0	0
25	2	Определение основных характеристик фазового перехода первого рода при кипении воды	8	0	0
26	2	Измерение теплопроводности твёрдых тел	8	0	0
27	2	Определение удельной теплоты парообразования	4	0	0
28	2	Измерение поверхностного натяжения по высоте поднятия жидкости в клинообразной щели	8	0	0
29	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения с помощью кольца	4	0	0
30	2	Изучение течения газа через узкую трубку	8	0	0
31	3	Изучение электростатического поля	4	0	0

32	3	Определение удельного заряда электрона по вольтамперной характеристике вакуумного диода	4	0	0
33	3	Изучение явления поляризации диэлектриков	4	0	0
34	3	Исследование зависимости электрического сопротивления металлов и полупроводников от температуры	4	0	0
35	3	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	4	0	0
36	3	Измерение индукции магнитного поля соленоида баллистическим методом	4	0	0
37	3	Измерение индукции магнитного поля многослойной катушки на основе эффекта Холла	4	0	0
38	3	Исследование магнитного поля круговых катушек и колец Гельмгольца	4	0	0
39	3	Изучение процесса намагничивания ферромагнетиков	4	0	0
40	3	Исследование магнитного гистерезиса с помощью осциллографа	4	0	0
41	3	Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре	4	0	0
42	3	Закон Ома для цепей переменного тока	4	0	0
43	3	Измерение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки электронного пучка	4	0	0
44	3	Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции поля Земли	4	0	0
45	3	Амплитудные и фазовые соотношения в линейных цепях переменного тока	4	0	0
46	3	Релаксационные колебания	4	0	0

47	3	Электрические колебания в связанных контурах	4	0	0
48	3	Изучение явления взаимной индукции	4	0	0
49	4	Вводное занятие	4	0	0
50	4	Изучение интерференции света на установке с бипризмой Френеля	4	0	0
51	4	Определение длины волны излучения ртути с помощью бипризмы Френеля	4	0	0
52	4	Кольца Ньютона	4	0	0
53	4	Интерференционный метод контроля чистоты обработки поверхности	4	0	0
54	4	Интерферометр Фабри-Перо	4	0	0
55	4	Изучение дифракции Фраунгофера	4	0	0
56	4	Изучение дифракции Френеля	4	0	0
57	4	Изучение фазовой дифракционной решетки	4	0	0
58	4	Определение разрешающей способности и дефектов изображений линзовых компонент и объективов	4	0	0
59	4	Дифракционная решетка	4	0	0
60	4	Изучение характеристик дисперсионной призмы	4	0	0
61	4	Изучение спектрального прибора	4	0	0
62	4	Определение показателя преломления и средней дисперсии жидкостей с помощью рефрактометра Аббе	4	0	0
63	4	Изучение эффекта Доплера	4	0	0
64	4	Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации света	4	0	0
65	4	Изучение закономерностей отражения поляризованного излучения от поверхности твердых тел	4	0	0

66	4	Определение кардинальных точек и фокусных расстояний оптических систем	4	0	0
67	5	Изучение законов внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка	6	0	0
68	5	Проверка гипотезы де Бройля на примере дифракции микрочастиц	6	0	0
69	5	Сериальные закономерности и изотопический сдвиг в спектре атома водорода	8	0	0
70	5	Изучение тонкой структуры спектральных линий атома	6	0	0
71	5	Изучение серийной структуры спектров щелочных металлов и алюминия	8	0	0
72	5	Эффект Зеемана	8	0	0
73	5	Колебательная структура электронного спектра двухатомной молекулы	8	0	0
74	5	Определение межъядерного расстояния молекулы CN из её вращательного спектра	8	0	0
75	5	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по краю собственного поглощения	6	0	0
76	5	Эмиссионный качественный спектральный анализ	8	0	0
77	6	Снятие счетной характеристики счетчика Гейгера-Мюллера	8	0	0
78	6	Определение временных характеристик счетчика Гейгера-Мюллера	6	0	0
79	6	Статистические закономерности радиоактивного распада	6	0	0
80	6	Определение активности бета-препарата	6	0	0
81	6	Определение максимальной энергии бета-спектра	6	0	0

82	6	Определение энергии гамма-излучения по поглощению в веществе	6	0	0
83	6	Определение энергии гамма-квантов с помощью сцинтилляционного спектрометра	6	0	0
84	6	Определение энергии альфа-частиц по пробегу в воздухе	6	0	0
85	6	Определение времени жизни мюонов и константы универсального слабого взаимодействия	8	0	0
86	6	Определение абсолютных значений магнитных моментов ядер методом ядерного магнитного резонанса	6	0	0
87	6	Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений	8	0	0
Итого			42	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гурков В. И., Кормухина З. В., Побызаков В. И.	Общая физика. Физика атомного ядра и частиц: организационно-метод. указ.	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.2	Архипкин В. Г., Образцова Л. М., Патрин Г. С., Сухов Л. Т.	Общая физика. Оптика: метод. указ. по самостоят. работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.3	Герасимова М.А., Сизых А.Г., Слюсарева Е. А., Салмин В.В.	Общая физика. Физика атомов и атомных явлений: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.4	Москвич О. И.	Общая физика. Молекулярная физика: учеб.-метод. пособие [для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей университетов]	Красноярск: СФУ, 2011

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зайдель А. Н.	Ошибки измерений физических величин: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2009
Л1.2	Савельев И. В., Савельев В. И., Савельев В. И.	Курс общей физики: Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: в 4-х т. : учебное пособие для вузов по техническим специальностям и направлениям	Москва: Кнорус, 2009
Л1.3	Проворов А.С., Салмин В.В., Сизых А.Г., Герасимова М.А.	Физика атомов и атомных явлений: учебное пособие по лабораторному практикуму	Красноярск, 2007
Л1.4	Сухов Л. Т., Архипкин В. Г., Патрин Г. С., Образцова Л. М.	Общая физика. Оптика: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск, 2007
Л1.5	Савельев И. В., Савельев В. И., Савельев В. И.	Курс общей физики: Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: в 4-х т. : учебное пособие для вузов по техническим специальностям и направлениям	Москва: Кнорус, 2009
Л1.6	Москвич О. И.	Общая физика. Молекулярная физика: курс лекций	Красноярск: СФУ, 2011
Л1.7	Баранова В. К., Гурков В. И., Золотов О. А., Горячев Е. Г., Данилов В. В., Зимницкая Н. С., Казанцев В. П., Меркулов В. К., Плеханов В. Г., Саламахо И. К.	Механика: лаб. практикум для студентов спец. 010000 "Физико-математические науки", 020000 "Естественные науки", 140000 "Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника", 210000 "Электронная техника, радиотехника и связь", 220000 "Автоматика и управление"	Красноярск: СФУ, 2012

Л1.8	Образцова Л. М.	Общая физика. Электричество и магнетизм: методические указания к лабораторной работе	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гольдин Л. Л., Игошин Ф. Ф., Козел С. М., Можаяев В. В., Гольдин Л. Л.	Лабораторные занятия по физике: учеб. пособие	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983
Л2.2	Зайдель А. Н., Прокофьев В. К., Райский С. М., Славный В. А., Шрейдер Е. Я.	Таблицы спектральных линий: справочное издание	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977
Л2.3	Захарова Е. И., Папырин А. Н., Смирных В. А., Солоухин Р. И., Уколов А. И., Арбузов В. А., Солоухин Р. И.	Оптика и атомная физика: лабораторный практикум по физике	Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1976
Л2.4	Горяга Г. И.	Атомный практикум	Москва: Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова, 1981
Л2.5	Балаев Д. А., Образцова Л. М., Овчинников А. П.	Общая физика. Электричество и магнетизм: сборник метод. указ. к лаб. раб. для физич. фак.	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2002
Л2.6	Гурков В. И., Гурков В. И., Кормухина З. В., Овчинников А. П.	Общая физика. Физика атомного ядра и частиц: лабораторный практикум для студентов 3 курса физического факультета	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2000
Л2.7	Баранова В. К., Москвич О. И., Саламахо И. К., Сухов Л. Т., Шабалин А. В.	Общая физика. Молекулярная физика: сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов 1 курса физического факультета	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2003

Л2.8	Зайдель А. Н.	Атомно-флуоресцентный анализ: физические основы метода	Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит], 1980
Л2.9	Савельев И. В.	Курс общей физики: Кн. 4. Волны. Оптика: учебное пособие для втузов: в 5-ти кн.	Москва-Москва: АСТ, Астрель, 2003
Л2.10	Мухин К. Н.	Занимательная ядерная физика	Москва: Энергоатомиздат, 1985
Л2.11	Гурков В. И., Кормухина З. В.	Общая физика. Физика атомного ядра и частиц: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л2.12	Гурков В. И., Кормухина З. В., Побызиков В. И.	Общая физика. Физика атомного ядра и частиц: лаб. практикум	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л2.13	Сивухин Д.В.	Общий курс физики: учеб. пособие для студ. вузов	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гурков В. И., Кормухина З. В., Побызиков В. И.	Общая физика. Физика атомного ядра и частиц: организационно-метод. указ.	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л3.2	Архипкин В. Г., Образцова Л. М., Патрин Г. С., Сухов Л. Т.	Общая физика. Оптика: метод. указ. по самостоят. работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л3.3	Герасимова М.А., Сизых А.Г., Слюсарева Е. А., Салмин В.В.	Общая физика. Физика атомов и атомных явлений: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Красноярск: СФУ, 2008
Л3.4	Москвич О. И.	Общая физика. Молекулярная физика: учеб.-метод. пособие [для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей университетов]	Красноярск: СФУ, 2011

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания, разработанные для каждого раздела «Общего физического практикума», включают в себя описание теоретических основ, методики выполнения соответствующей лабораторной работы, рекомендации по обработке экспериментальных

данных (в ручном режиме и на ПК) и представлению результатов эксперимента, а также перечень контрольных вопросов для самоподготовки.

Студенты, руководствуясь методическими указаниями, выполняют реферат отчета по лабораторной работе в соответствии со стандартом СМК (образец на сайте СФУ и в лабораториях), индивидуально, во время, отведенное на самостоятельную работу. На данном этапе ими изучаются вопросы теории и методики выполнения работы, основные формулы, описывающие физическое явление. В разделе методических указаний "Основы теории" студенты письменно отвечают на контрольные вопросы. Затем они чертят схему экспериментальной установки и таблицы для внесения экспериментальных данных, после чего предварительную подготовку студента к работе можно считать завершенной.

Следующий этап выполнения лабораторной работы осуществляется непосредственно в учебной лаборатории. Основанием допуска студента к проведению измерений на лабораторной установке служит заготовленный ранее макет отчета и ответ студента на основные вопросы, касающиеся методики проведения эксперимента.

В разделе «Электричество и магнетизм» студенты предварительно самостоятельно собирают электрическую схему и только после проверки ее преподавателем или заведующим лабораторией получают разрешение на выполнение измерений. Сняв необходимые измерения, студенты заполняют заготовленные таблицы, строят графики, производят расчеты и статистическую обработку результатов эксперимента, оценивают полученные результаты, записывают выводы, окончательно оформляют отчет по лабораторной работе. На завершающем этапе студент отчитывается преподавателю о проделанной лабораторной работе: защищает полученные им результаты, а также отвечает на вопросы, касающиеся теоретического и методического содержания данного лабораторного исследования.

Методические указания к лабораторному практикуму «Атомная физика»

1. Подготовка к лабораторным работам включает:

а) ознакомление с методическими указаниями, представленными в электронном варианте и на бумажной носителе, учебными и оригинальными литературными источниками, рекомендованными к лабораторной работе, дополнительный компьютерный поиск в сети Интернет библиографических и информационных материалов;

б) оформление допуска к лабораторной работе, состоящего из теории изучаемого явления, изучения структуры экспериментальной

установки или прибора, составления плана выполнения эксперимента, статистической обработки результатов и извлечения физической информации о веществе или явлении на основании экспериментальных данных и теоретической модели, выбора программного обеспечения для обработки результатов измерений.

2. Выполнение лабораторных работ студентами начинается после защиты допуска и проверки знаний по технике безопасности. Преподаватель консультирует студентов по методике выполнения работы. Технические аспекты выполнения работы, связанные со спецификой используемых приборов и установок, разъясняются инженером, сопровождающим занятие. При подготовке к измерениям студент использует техническую документацию к приборам и вспомогательную справочную и специальную литературу (справочники, учебные пособия, монографии, журнальные публикации). Справочная литература включает в себя атласы и таблицы спектральных линий химических элементов, простых молекул и полупроводниковых твердых тел, таблицы физических величин, методические указания по статистической обработке результатов измерений и др. При работе на автоматизированных установках студенты используют информационные ресурсы и тематические справочные материалы, имеющиеся в базе данных прибора.

3. Обработка результатов измерений статистическими методами выполняется с применением программ MS Excel 2011 или OriginLab OriginPro 2015, применение численных методов при анализе результатов проводится с помощью программы Mathwork Matlab R2016b.

4. Отчет по лабораторной работе представляется по форме, приближенной к структуре научной статьи, включающей рубрикации:

- название и авторы работы; организация, где выполнена работа, краткая аннотация;
- теоретическое введение, цель работы;
- оригинальная часть, состоящая из следующих разделов: материалы и приборы, методика измерений, обработка и обсуждение результатов, оценка достоверности полученного результата, выводы;
- благодарности;
- список литературных источников.

При защите отчета по лабораторной работе по дисциплине «Атомная физика» преподаватель выявляет:

- степень владения теоретическим материалом в привязке в экспериментальной проверке модели явления;
- понимание приближений, в рамках которых используется теоретическая модель;

– умение доказать достоверность полученных результатов путем вычисления статистической и систематической погрешностей и сравнение с литературными данными;

– степень владения размерностями физических величин и умение применять различные системы единиц;

– понимание студентами уникальной возможности получения значений физических величин с высокой спектроскопической точностью;

– умение делать однозначные выводы, связанные с полученным результатом;

– правильность оформления библиографических данных;

– умение осуществлять поиск материалов по теме в сети Internet.

Преподаватель проверяет знания студентов по теме лабораторной работы, используя вопросы контрольные вопросы. Список контрольных вопросов приведен в пособии по самостоятельной работе студентов.

После успешного прохождения лабораторного практикума по разделу «Атомная физика» студент должен знать как:

– проверить соотношение неопределенностей Гейзенберга и гипотезу де Бройля;

– изучить законы фотоэффекта и убедиться в существовании корпускулярных свойств света;

– проверить сериальные закономерности электронных переходов в атоме водорода, определить энергию ионизации, изотопических сдвиг, используя методы обработки спектров;

– по сериальным закономерностям атома алюминия и щелочных металлов экспериментально определить характеристики многоэлектронных атомов (энергию ионизации, эффективный заряд, коэффициент поляризуемости атомного остатка, параметры тонкой структуры спектров), используя модель водородоподобного атома;

– изучить снятие вырождения уровней, регистрируя расщепление спектральных линий в постоянном магнитном поле;

– ознакомиться с закономерностями в электронно-колебательно-вращательном спектре двухатомной молекулы, экспериментально определить вращательные, колебательные константы и связать их с энергетическими и пространственными характеристиками молекулы;

– познакомиться с принципами квантового усиления в активных средах и генерацией лазерного излучения;

– использовать комбинационное рассеяние света для изучения колебательной энергетической структуры молекулярных кристаллов на основе понятия квазичастиц в твердых телах.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	ОС Windows 7, Microsoft Office, Origin, МНК
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
9.2.2	Физический энциклопедический словарь www.all-fizika.com/encykloped/index.php
9.2.3	Техническая информация www.dpva.ru

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Общий физический практикум" на кафедре общей физики имеются следующие учебные лаборатории: две лаборатории механики, лаборатория молекулярной физики, электромагнетизма, оптики, атомной, ядерной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ, а также оригинальными лабораторными установками, разработанными и поставленными на кафедре общей физики.

Лаборатории в целом позволяют выполнить более 80 лабораторных работ по шести разделам дисциплины.