

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова* Е.И. Луковникова

*22 апреля* 20*22* г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.02 Физика**

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b350302\_22\_ЛИД.plx

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
древоперерабатывающих производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет с оценкой 1, Контрольная работа 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	I (I.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст. пр., Левит Дмитрий Израилевич

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатики, математики и физики**

Протокол от 12 апреля 2022 г. № 9

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель МКФ

Варганек М.А.

пр. №10 от 19.04.2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

  
(подпись)  
(ФИО)

Директор библиотеки

  
(подпись)  
(ФИО)

№ регистрации

927  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование научных знаний о системе фундаментальных физических закономерностей, представлений о системе физических теорий и их эволюции, о единстве науки физики и ее роли как фундамента современного естествознания, овладение простейшими методами физического эксперимента и теоретического аппарата.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.06.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Дисциплина «Физика» базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных общеобразовательных программ.	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Электротехника и электроника	
2.2.2	Безопасность жизнедеятельности	
2.2.3	Теоретическая механика	
2.2.4	Сопrotивление материалов	
2.2.5	Теплотехника	
2.2.6	Физика древесины	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

Индикатор 1	ОПК-1.1. Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук
-------------	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук.
3.2.2	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Механика</b>						
1.1	Лек	Механика	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	2	Лекция-беседа ОПК-1.1
1.2	Лаб	Механика	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	2	Работа в малых группах ОПК-1.1
1.3	Пр	Механика	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1

1.4	Контр.ра б.	Механика	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1
1.5	ЗачётСОц	Механика	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1
1.6	Ср	Подготовка к пр., лаб.	1	12	ОПК-1	Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
2.1	Лек	МКТ. Термодинамика.	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
2.2	Лаб	Молекулярная физика и термодинамика	1	5	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	2	Работа в малых группах ОПК-1.1
2.3	Пр	Молекулярная физика и термодинамика	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах ОПК-1.1
2.4	Контр.ра б.	Молекулярная физика и термодинамика	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1
2.5	ЗачётСОц	Молекулярная физика и термодинамика	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1
2.6	Ср	Подготовка к пр., лаб.	1	12	ОПК-1	Л1.3 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
	Раздел	<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>						
3.1	Лек	Электромагнетизм	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	2	Лекция-беседа ОПК-1.1
3.2	Лаб	Электромагнетизм	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	2	Работа в малых группах ОПК-1.1
3.3	Пр	Электромагнетизм	1	4	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах ОПК-1.1

3.4	Контр.ра	Электромагнетизм	1	5	ОПК-1	Л3.3	0	ОПК-1.1
3.5	ЗачётСОц	Электромагнетизм	1	5	ОПК-1	Л3.3	0	ОПК-1.1
3.6	Ср	Подготовка к пр., лаб.	1	17	ОПК-1	Л1.1 Л1.6 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
	Раздел	<b>Раздел 4. Оптика</b>						
4.1	Лек	Оптика	1	3	ОПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
4.2	Лаб	Оптика	1	4	ОПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
4.3	Пр	Оптика	1	3	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах ОПК-1.1
4.4	Контр.ра	Оптика	1	4	ОПК-1	Л3.3	0	ОПК-1.1
4.5	ЗачётСОц	Оптика	1	4	ОПК-1	Л3.3	0	ОПК-1.1
4.6	Ср	Подготовка к пр., лаб.	1	8	ОПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
	Раздел	<b>Раздел 5. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</b>						
5.1	Лек	Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	1	2	ОПК-1	Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	2	Лекция- беседа ОПК -1.1
5.2	Пр	Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	1	2	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1
5.3	Контр.ра б.	Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	1	6	ОПК-1	Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	ОПК-1.1
5.4	ЗачётСОц	Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	1	2	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1
5.5	Ср	Подготовка к пр.	1	2	ОПК-1	Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	ОПК-1.1

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)
Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)
Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

<p>Раздел 1. Механика</p> <p>Лабораторная работа №1 Определение ускорения свободного падения с помощью прибора Атвуда</p> <p>Задание: с помощью прибора Атвуда определить ускорение свободного падения.</p> <p>Вопросы для защиты лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте законы Ньютона и раскройте их смысл.</li> <li>2. Почему второй закон Ньютона относится к материальной точке, а не к телу?</li> <li>3. Дайте определение импульса тела и импульса силы.</li> <li>4. Что называется массой тела.</li> </ol> <p>Лабораторная работа №2 Изучение законов сохранения импульса и энергии</p> <p>Задание: изучить законы сохранения импульса и энергии.</p> <p>Вопросы для защиты лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется импульсом тела, энергией?</li> <li>2. Дайте определение замкнутой системы.</li> <li>3. какие величины называются интегралами движения? приведите примеры.</li> <li>4. С чем связаны законы сохранения импульса, энергии, момента импульса?</li> <li>5. Сформулируйте законы сохранения импульса и механической энергии системы.</li> <li>6. Приведите определения кинетической и потенциальной энергии, импульса системы.</li> <li>7. Какие силы называются консервативными и диссипативными?</li> <li>8. Какие удары называются абсолютно упругими и абсолютно неупругими?</li> </ol> <p>Лабораторная работа №3 Определение модуля кручения и модуля сдвига с помощью крутильного маятника</p> <p>Задание: с помощью крутильного маятника определить модуль кручения и модуля сдвига стальной проволоки.</p> <p>Вопросы для защиты лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется абсолютной и относительной деформацией?</li> <li>2. Запишите закон Гука для деформации сдвига и кручения.</li> <li>3. Каков физический смысл модуля сдвига и модуля кручения?</li> <li>4. Выведите рабочие формулы для определения модуля кручения и модуля сдвига.</li> </ol> <p>Лабораторная работа №4 Определение скорости пули при помощи баллистического крутильного маятника</p> <p>Задание: при помощи баллистического крутильного маятника определить скорость пули.</p> <p>Вопросы для защиты лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой удар называется абсолютно упругим, неупругим?</li> </ol>
--

2. Что называется моментом силы, моментом импульса, моментом инерции материальной точки, твердого тела?
3. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения, закон сохранения момента импульса.
4. Сформулируйте теорему Штейнера.
5. Назовите виды механической энергии. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.

#### Лабораторная работа №5 (работа в малых группах)

Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника

Задание: с помощью баллистического маятника определить скорость полета пули.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется импульсом тела и в каких единицах он измеряется в системе СИ?
2. При каком условии систему «маятник-пуля» можно рассматривать как изолированную?
3. В чем состоит закон сохранения импульса? К каким системам он применим? Дайте вывод этого закона и приведите примеры его проявления (его действия).
4. Как найти изменение импульса неизолированной системы?
5. Какие существуют виды механической энергии. Дайте их определения.
6. Для каких систем справедлив закон сохранения механической энергии и как он формулируется?
7. Какой удар называют абсолютно упругим и какой абсолютно неупругим?

#### Практическое занятие №1

Механика

Задание: решение задач по механике.

#### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

#### Лабораторная работа №6

Экспериментальное определение постоянной Больцмана

Задание: экспериментально определить постоянную Больцмана.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Сформулируйте законы, описывающие изотермический, изохорический, изобарический процессы. Приведите графики этих процессов.
2. Объединив законы Бойля-Мариотта и Гей-Люссака, получите объединенный газовый закон (закон Клапейрона).
3. Сформулируйте закон Авогадро.
4. Объединив уравнение Клапейрона с законом Авогадро, получите уравнение Клапейрона-Менделеева.
5. Сформулируйте закон Дальтона. Дайте определение парциального давления.
6. Используя постоянную Больцмана  $k$ , получите уравнение состояния идеального газа, выраженное через концентрацию молекул.
7. Что называется концентрацией молекул?

#### Лабораторная работа № 7

Определение динамической вязкости жидкости при слоистом течении по узкой трубке

Задание: определить динамическую вязкость жидкости при слоистом течении по узкой трубке.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Объясните возникновение вязкости в жидкостях и запишите формулу Ньютона.
2. Поясните физический смысл коэффициента вязкости и от чего он зависит?
3. Назовите виды течения вязкой жидкости. Напишите формулу Рейнольдса для течения жидкости в круглой трубке.
4. Выведите формулу Пуазейля и исследуйте ее.

#### Лабораторная работа № 8

Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха

Задание: определить среднюю длину свободного пробега и эффективный диаметр молекул воздуха.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется эффективным диаметром молекулы? Эффективным сечением?
2. Дайте определение длины свободного пробега молекул газа.
3. Выведите формулу для расчета средней длины свободного пробега молекулы.

## Лабораторная работа №9

Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме

Задание: определить отношение теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называют удельной теплоемкостью вещества? Молярной теплоемкостью? Какая связь между ними?
2. Сформулируйте первый закон термодинамики.
3. Чему равны молярные теплоемкости идеальных газов при изопроцессах?
4. Докажите, что  $C_p > C_v$ .
5. Получите уравнение Пуассона для адиабатического процесса.
6. Что называется числом степеней свободы?
7. Запишите выражение для внутренней энергии идеального газа и поясните его.

## Лабораторная работа №10

Определение изменения энтропии реальных систем (работа в малых группах)

Задание: определить изменение энтропии реальных систем.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Сформулируйте первый закон термодинамики.
2. Дайте определение обратимых и необратимых процессов. При каких условиях процессы будут обратимыми?
3. Сформулируйте второй закон термодинамики и поясните его физический смысл. Чем он дополняет первый закон термодинамики?
4. Опишите энтропию системы и ее физический смысл.
5. Как вычисляется изменение энтропии при переходе ее из одного состояния в другое?

## Практическое занятие №2

Молекулярная физика и термодинамика (работа в малых группах)

Задание: решение задач по молекулярной физике и термодинамике.

## Раздел 3. Электромагнетизм

## Лабораторная работа №11

Изучение электростатического поля

Задание: изучить электростатическое поле.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Дайте определение электростатического поля.
2. Назовите основные характеристики электростатического поля и их единицы измерения.
3. Что называется силовой линией электростатического поля?
4. Дайте определение напряженности  $E$  и потенциала  $\phi$  электростатического поля.
5. Приведите примеры расчета  $E$  и  $\phi$  для точечного заряда.
6. Что называется разностью потенциалов? Приведите примеры расчета разности потенциалов между двумя заряженными пластинами.
7. Найдите связь между  $E$  и  $\phi$ .
8. Дайте анализ результатов исследований электростатического поля.
9. Каковы Ваши критические замечания по данной работе?
10. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора  $E$ .

## Лабораторная работа №12

Определение емкости конденсатора с помощью С-моста Уитсона

Задание: с помощью С-моста Уитсона определить электроемкость конденсатора

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется электроемкостью конденсатора?
2. Выведите условие равновесия С-моста Уитстона.
3. Выведите формулы электроемкостей плоского, сферического и цилиндрического конденсаторов.
4. Нарисуйте электрическую цепь последовательного и параллельного соединения конденсаторов и получите формулы электроемкостей этих соединений.

## Лабораторная работа №13

Измерение величины электрического сопротивления с помощью R моста Уитстона

Задание: с помощью R моста Уитстона измерить величину электрического сопротивления.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Используя законы Кирхгофа, выведите условия равновесия моста Уитстона.
2. Нарисуйте электрическую цепь последовательного и параллельного соединения проводников и рассчитайте их сопротивления.
3. От каких величин зависит сопротивление изотропного проводника?
4. Каково практическое использование моста Уитстона?
5. Дайте определение электрического потенциала, ЭДС, напряжения.
6. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи.

## Лабораторная работа №14

Измерение удельного сопротивления

Задание: измерить удельное сопротивление

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Сформулируйте правила Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей.
2. Выведите рабочие формулы.
3. При каких соотношениях  $R$ ,  $R_A$  и  $R_V$  пользуются первой схемой измерения? Второй? Объясните.
4. Сравните результаты, полученные в данной работе первым и вторым способом. Какие выводы можно сделать относительно точности измерений этими способами? Почему?
5. Почему в п.4 регулятор устанавливают в такое положение, чтобы стрелка вольтметра отклонялась не менее чем на  $2/3$  шкалы?
6. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи.
7. Сформулируйте физический смысл удельного сопротивления.
8. От каких факторов зависит сопротивление  $R$  однородного изотропного металлического проводника?

## Лабораторная работа №15

Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли

Задание: определить горизонтальную составляющую напряженности магнитного поля Земли.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Дайте понятие магнитного поля.
2. Дайте характеристики магнитного поля. Каковы их единицы измерения в системе СИ?
3. Сформулируйте и запишите закон Био-Савара – Лапласа.
4. Выведите формулу напряженности в центре кругового тока и рабочую формулу.
5. Выведите формулу напряженности магнитного поля, создаваемого прямым током (конечной длины и бесконечной длины).
6. Дайте определение силовой линии магнитного поля.

## Лабораторная работа №16

Изучение работы электронного осциллографа

Задание: изучить работу электронного осциллографа.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Каковы устройство и принцип действия осциллографа?
2. Выведите формулу чувствительности.
3. Объясните устройство и принцип работы электронно-лучевой трубки.
4. Почему подается пилообразное напряжение на вертикально отклоняющие пластины?
5. Каково практическое использование осциллографа?
6. Каковы Ваши критические замечания по данной работе?

## Лабораторная работа №17

Изучение стабилитрона и снятие его характеристик

Задание: изучить работу стабилитрона и снять его характеристики.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что представляет собой электрический ток в газах?
2. Охарактеризуйте процессы ионизации и рекомбинации.
3. В чем отличие несамостоятельного газового разряда от самостоятельного?
4. Каковы условия существования несамостоятельного и самостоятельного газового разряда?
5. При каких условиях несамостоятельный газовый разряд переходит в самостоятельный?
6. Почему газовый разряд не подчиняется закону Ома?
7. Охарактеризуйте типы самостоятельного разряда.
8. Проанализируйте построенный Вами график зависимости  $I_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$ .

#### Лабораторная работа №18

Изучение вакуумного диода и определение удельного заряда электрона

Задание: изучить вакуумный диод и определить удельный заряд электрона.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется термоэлектронной эмиссией?
2. Каким законам подчиняется ток в вакууме?
3. Объясните отклонение силы тока от закона Ома в вакуумном диоде.
4. Дайте анализ результатов вычислений и измерений.

#### Лабораторная работа №19

Определение индуктивности соленоида (работа в малых группах)

Задание: определить индуктивность соленоида.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Получите формулу для определения индуктивности соленоида, исходя из его геометрических размеров и числа витков.
2. Что называется импедансом?
3. Как связаны между собой максимальное и действующее значения силы тока и напряжения в цепи переменного тока?
4. Выведите рабочую формулу индуктивности соленоида.
5. Опишите явление самоиндукции.
6. Каков физический смысл индуктивности?

#### Практическое занятие №3

Электромагнетизм (работа в малых группах)

Задание: решение задач по электромагнетизму.

#### Раздел 4. Оптика

#### Лабораторная работа №20

Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа

Задание: при помощи микроскопа определить показатель преломления стекла.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
2. Как связаны между собой абсолютный показатель преломления среды и скорость распространения света в ней?
3. Начертите ход лучей в микроскопе.
4. Выведите рабочую формулу, формулу погрешности (дифференциальным методом).

#### Лабораторная работа №21

Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки

Задание: при помощи дифракционной решетки определить длину световой волны.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Сформулируйте принцип Гюйгенса - Френеля.
2. Что такое зоны Френеля? Как они строятся?
3. При каких условиях наблюдается дифракция Фраунгофера? Дифракция Френеля?
4. Выведите рабочую формулу.

#### Лабораторная работа №23

Изучение явления поляризации света

Задание: провести наблюдение картины распределения механических напряжений в прозрачных моделях, проверить закон Малюса.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Укажите виды поляризации, дайте определение плоскополяризованной волны.
2. В чем суть двойного лучепреломления?
3. Каковы свойства обыкновенного и необыкновенного лучей?
4. Сформулируйте закон Малюса.
5. Что такое призма Николя?

Лабораторная работа №24

Изучение спектрального аппарата

Задание: изучить и проградуировать монохроматор.

Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Поясните оптическую схему монохроматора.
2. Каков принцип работы прибора?
3. проанализируйте полученные диаграммы, сделайте выводы.
4. Опишите практическое использование прибора.

Практическое занятие №4

Оптика (работа в малых группах)

Задание: решение задач по оптике.

Раздел 5. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц

Практическое занятие №5

Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц

Задание: решение задач по физике атома, атомного ядра и элементарных частиц.

## 6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа по основным разделам физики: "Механика", "Молекулярная физика и термодинамика", "Электромагнетизм", "Оптика", "Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц".

## 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

Раздел 1. Механика

- 1.1. Основные характеристики кинематики: материальная точка, система отсчета, траектория, путь и вектор перемещения. Кинематические уравнения
- 1.2. Скорость и ускорение: средняя и мгновенная скорость, ускорение и его составляющие, среднее и мгновенное ускорение.
- 1.3. Ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорения.
- 1.4. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость и ускорение.
- 1.5. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями.
- 1.6. Сила. Масса тела. Законы Ньютона.
- 1.7. Классификация сил. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения.
- 1.8. Виды деформации. Упругие силы. Закон Гука. Энергия упругой деформации.
- 1.9. Трение. Виды трения.
- 1.10. Момент силы, момент импульса и момент инерции.
- 1.11. Примеры расчета момента инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
- 1.12. Основной закон динамики вращательного движения.
- 1.13. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
- 1.14. Энергия. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия.
- 1.15. Поле сил. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
- 1.16. Закон сохранения полной энергии в механике.
- 1.17. Закон сохранения момента импульса.
- 1.18. Кинетическая энергия твердого тела при вращательном и плоском движении. Работа при вращательном движении.
- 1.19. Основные характеристики колебаний: частота, фаза, период, амплитуда.
- 1.20. Скорость, ускорение и энергия частицы, совершающей гармонические колебания.
- 1.21. Сложение двух гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
- 1.22. Сложение двух взаимно-перпендикулярных гармонических колебаний с одинаковыми частотами. Фигуры Лиссажу.

- 1.23. Динамика колебаний. Пружинный маятник.
- 1.24. Физический и математический маятники.
- 1.25. Свободные затухающие механические колебания.
- 1.26. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
- 1.27. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Уравнение плоской и сферической бегущих волн.

## Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

- 2.1. Термодинамический и статический методы исследования. Модель идеального газа и его уравнение состояния.
- 2.2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.
- 2.3. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
- 2.4. Газовые законы при изопроцессах.
- 2.5. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
- 2.6. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.
- 2.7. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Работа газа при изопроцессах.
- 2.8. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатном процессе.
- 2.9. Теплоемкость вещества и идеального газа.
- 2.10. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Принцип действия тепловых и холодильных машин. Коэффициент полезного действия (КПД).
- 2.11. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики.
- 2.12. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
- 2.13. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
- 2.14. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
- 2.15. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
- 2.16. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
- 2.17. Теплопроводность и диффузия газа и жидкости. Закон Фика. Закон Фурье.
- 2.18. Вязкость (внутреннее трение) газа и жидкости. Коэффициент вязкости.

## Раздел 3. Электромагнетизм

- 3.1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
- 3.2. Электрическое поле. Напряженность и силовые линии электрического поля.
- 3.3. Поток вектора напряженности  $E$  электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности поля.
- 3.4. Электрический потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда.
- 3.5. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности и их свойства.
- 3.6. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
- 3.7. Электрический диполь. Напряженность и потенциал электрического диполя.
- 3.8. Полярные и неполярные диэлектрики. Вектор поляризованности  $P$ . Виды поляризации.
- 3.9. Объемные и поверхностные связанные заряды. Поле внутри диэлектрика.
- 3.10. Вектор электрической индукции  $D$ . Теорема Гаусса для вектора  $D$ .
- 3.11. Граничные условия на границе двух диэлектриков. Полная система уравнений электростатики в интегральной форме.
- 3.12. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля в изотропных однородных диэлектриках.
- 3.13. Сегнетоэлектрики и их свойства. Пьезоэффект.
- 3.14. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводнике.
- 3.15. Электроемкость проводников и конденсаторов. Соединение конденсаторов.
- 3.16. Энергия заряженных проводников и конденсаторов. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
- 3.17. Энергия электрического поля. Работа поля при поляризации диэлектрика.
- 3.18. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила и плотность тока.
- 3.19. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение проводников.
- 3.20. Разность потенциалов, электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение.
- 3.21. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.
- 3.22. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.
- 3.23. Работа силы тока. Мощность тока. КПД источника тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 3.24. Природа носителей тока в металлах. Классическая теория электропроводности металлов.
- 3.25. Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея для электролиза. Закон Ома для электролитов.
- 3.26. Электрический ток в газах. Ионизация газов. Виды газовых разрядов. Закон Ома для газов.
- 3.27. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции.
- 3.28. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет индукции  $B$  магнитных полей, создаваемых токами различной конфигурации.
- 3.29. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитных и электрических полях.
- 3.30. Эффект Холла. Циклотрон. Магнетрон.
- 3.31. Магнитный поток. Работа проводника с током в однородном магнитном поле.
- 3.32. Циркуляция вектора магнитной индукции  $B$  (закон полного тока). Поле тороида.
- 3.33. Магнитный момент тока. Контур с током в магнитном поле.
- 3.34. Намагничивание вещества. Элементарная теория Ампера намагничивания вещества. Вектор намагниченности  $J$ .
- 3.35. Напряженность  $H$  магнитного поля. Циркуляция вектора  $H$  (закон полного тока). Магнитная проницаемость.
- 3.36. Вычисление поля в магнетиках.

- 3.37. Уравнения магнитостатики для вещества.
- 3.38. Виды магнетиков и их свойства.
- 3.39. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Гиромагнитное отношение.
- 3.40. Элементарная теория ферромагнетизма. Применение магнитных материалов.
- 3.41. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.
- 3.42. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вывод закона Фарадея-Максвелла.
- 3.43. Явление самоиндукции. Индуктивность.
- 3.44. Токи при замыкании и размыкании электрической цепи.
- 3.45. Взаимная индукция. Трансформаторы. Токи Фуко.
- 3.46. Энергия магнитного поля. Энергия перемагничивания ферромагнетика.
- 3.47. Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме и их физический смысл.
- 3.48. Свободные незатухающие электрические колебания в колебательном контуре.
- 3.49. Свободные затухающие электрические колебания. Добротность системы.
- 3.50. Вынужденные электрические колебания. Резонанс колебаний.
- 3.51. Переменный электрический ток. Закон Ома. Мощность переменного тока.
- 3.52. опыты Герца. Уравнения электромагнитных волн и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

#### Раздел 4. Оптика

- 4.1. Световая волна. Уравнение плоской волны. Фазовая скорость электромагнитных волн в веществе.
- 4.2. Интерференция световых волн. Понятие когерентности. Разность фаз и оптическая разность хода.
- 4.3. Способы наблюдения интерференции света: опыт Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля и др.
- 4.4. Интерференция света при отражении от тонких пластинок (пленок).
- 4.5. Применение интерференции: просветление оптики, интерферометр Майкельсона.
- 4.6. Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
- 4.7. Дифракция света от круглого отверстия и диска.
- 4.8. Дифракция Фраунгофера: дифракция света на одной щели, на N-щелях. Дифракционная решетка.
- 4.9. Дисперсия и разрешающая сила спектрального прибора. Угловая и линейная дисперсия.
- 4.10. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Применение дифракции света.
- 4.11. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
- 4.12. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
- 4.13. Двойное лучепреломление. Поляризационные приборы.
- 4.14. Вращение плоскости поляризации в оптически активных средах.
- 4.15. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Основные положения электронной теории дисперсии света.
- 4.16. Поглощение (абсорбция) света. Коэффициент поглощения. Закон Бугера.
- 4.17. Тепловое излучение и его основные характеристики. Понятие абсолютно черного тела.
- 4.18. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина и Релея-Джинса.
- 4.19. Квантовая природа излучения. Формула Планка. Объяснение законов теплового излучения.
- 4.20. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
- 4.21. Энергия и импульс фотона. Давление света.
- 4.22. Эффект Комптона и его элементарная теория.

#### Раздел 5. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц

- 5.1. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.
- 5.2. Ядерная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.
- 5.3. Теория Бора водородоподобного атома. Недостатки теории Бора.
- 5.4. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов на кристаллах.
- 5.5. Необычные свойства микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм.
- 5.6. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Смысл пси-функции.
- 5.7. Квантование энергии. Полная энергия частицы.
- 5.8. Квантование момента импульса частицы.
- 5.9. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
- 5.10. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Понятие кратности вырождения энергетических уровней.
- 5.11. Правило отбора и принцип минимума энергии. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома.
- 5.12. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры.
- 5.13. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
- 5.14. Основные свойства и строение атомных ядер.
- 5.15. Энергия связи ядер, дефект массы.
- 5.16. Ядерные силы и их свойства.
- 5.17. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
- 5.18. Правила радиоактивного смещения, альфа-, бета-распад, гамма-излучение.
- 5.19. Взаимодействие заряженных частиц и ионизирующего излучения с веществом.
- 5.20. Типы ядерных реакций. Деление ядер. Цепная реакция.
- 5.21. Ядерный реактор. Атомная электростанция.
- 5.22. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы управления термоядерного синтеза.
- 5.23. Космические лучи. Типы космических лучей.

5.24. Классификация элементарных частиц. Характеристики частиц. Античастицы. Кварки. Кванты фундаментальных взаимодействий. Стандартная модель.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы.  
Контрольная работа.  
Вопросы к зачету.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 т. Т.2. Электричество и магнетизм: учебное пособие	Санкт- Петербург : Лань, 2011	5	
Л1. 2	Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 т. Т.1. Механика: учебное пособие	Санкт- Петербург : Лань, 2011	5	
Л1. 3	Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 т. Т.3.Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие	Санкт- Петербург : Лань, 2011	5	
Л1. 4	Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 т. Т.4.Волны. Оптика: учебное пособие	Санкт- Петербург : Лань, 2011	5	
Л1. 5	Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 т. Т.5.Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела.: учебное пособие	Санкт- Петербург : Лань, 2011	5	
Л1. 6	Ким Д.Б., Коновалов Н.П., Левит Д.И.	Электромагнетизм: курс лекций	Братск: БрГУ, 2016	26	
Л1. 7	Ким Д.Б., Левит Д.И., Махро И.Г.	Механика. Курс лекций.Ч.1: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2017	34	
Л1. 8	Ким Д.Б., Левит Д.И., Махро И.Г.	Механика. Курс лекций.Ч.2: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2017	35	
Л1. 9	Редкин Ю. Н., Ворончихин С. Г.	Курс физики: базовый курс лекций: курс лекций (лекция)	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575457">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575457</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: Учебное пособие для втузов	Москва: Физматлит, 2009	20	
Л2. 2	Волькенште йн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Для студентов технических вузов	Санкт- Петербург: Книжный мир, 2006	98	
Л2. 3	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	98	
Л2. 4	Ким Д.Б., Левит Д.И.	Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2012	135	
Л2. 5	Ким Д.Б., Махро И.Г., Кропотов А.А., Агеева Е.Т.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2014	120	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 6	Ким Д.Б., Кропотов А.А., Махро И.Г.	Физика. Электричество и электромагнетизм: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2016	91	
Л2. 7	Ким Д.Б., Кропотов А.А., Махро И.Г.	Физика. Механика: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2016	174	
Л2. 8	Рудя С.С., Агеева Е.Т., Махро И.Г.	Физика. Оптика: методические указания по лабораторным работам	Братск: БрГУ, 2016	38	
Л2. 9	Яскин А.С., Махро И.Г., Агеева Е.Т.	Физика твердого тела, атома и атомного ядра: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2014	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Физика/Яскин%20А.С.%20Физика%20твердого%20тела,%20атома%20и%20атомного%20ядра.Лаб.практикум.2014.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Физика/Яскин%20А.С.%20Физика%20твердого%20тела,%20атома%20и%20атомного%20ядра.Лаб.практикум.2014.pdf</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Ким Д.Б., Кропотов А.А., Махро И.Г., Левит Д.И.	Физика: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов, обучающихся по сокращенным образовательным программам	Братск: БрГУ, 2012	52	
Л3. 2	Ким Д.Б., Кропотов А.А., Махро И.Г., Левит Д.И.	Физика: Методические указания и контрольные задания для бакалавров заочной формы обучения технических профилей	Братск: БрГУ, 2013	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Физика/Физика.МУ%20и%20контр.%20задания%20для%20ФО%20техн.%20направлений.2013.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Физика/Физика.МУ%20и%20контр.%20задания%20для%20ФО%20техн.%20направлений.2013.pdf</a>
Л3. 3	Ким Д.Б., Махро И.Г., Левит Д.И., Медведева О.И., Кочмарская О.С.	Физика: учебно-методическое пособие	Братск: БрГУ, 2021	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Физика/Физика.УМП.2021.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Физика/Физика.УМП.2021.pdf</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека БрГУ	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>
----	-----------------------------	---

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	LibreOffice

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2319	Лаборатория общей физики (энергокласс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторная установка «Биопризма Френеля»;</li> <li>- лабораторная установка «Вращательное движение с равномерным ускорением»;</li> <li>- лабораторная установка «Закон Малюса»;</li> <li>- лабораторная установка «Закон Стефана-Больцмана»;</li> <li>- лабораторная установка «Закон Фарадея»;</li> <li>- лабораторная установка «Зарядка и разрядка конденсатора»;</li> <li>- лабораторная установка «Линейные спектры со спектроментом низкого разрешения»;</li> <li>- лабораторная установка «Магнитное поле цилиндрической катушки»;</li> <li>- лабораторная установка «Наклонная плоскость»;</li> <li>- лабораторная установка «Поверхностное натяжение»;</li> <li>- лабораторная установка «Простые гармонические колебания»;</li> <li>- лабораторная установка «Равноускоренное движение»;</li> <li>- лабораторная установка «Сила Лоренца»;</li> <li>- лабораторная установка «Уравнение линзы»;</li> <li>- стенд с объектами исследований СЗ-ОК01».</li> <li>- зеркало Френеля на ножке;</li> <li>- мобильная зеленая доска вращающаяся - 1 шт.;</li> <li>- комплект для практикума по механике (включает 4 работы по механике поступательного движения);</li> <li>- комплект для практикума по молекулярной физике(включает 3 работы по тепловым явлениям и газовым законам);</li> <li>- комплект для практикума по электричеству(включает 4 работы по электродинамике);</li> <li>-комплект для практикума по оптике(включает 4 работы по геометрической и волновой оптике);</li> <li>-ноутбуки;</li> <li>- интерактивный дисплей Teachtouch 82(new);</li> <li>-лазерный принтер Samsung «CLX-3305»;</li> <li>- шкала электромагнитных излучений;</li> <li>- фундаментальные физические постоянные (наглядные пособия);</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меловая доска - 1.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.</li> </ul>
2321	Лаборатория оптики и физики твердого тела	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка МУК-0;</li> <li>- спектральный аппарат СПЕКТР;</li> <li>-блок амперметра-вольтметра АВ1;</li> <li>- микроскоп МБУ-4А;</li> <li>-пирометр с исчезающей нитью ОПИР-9;</li> <li>- ЛАТР; лампа ФЛ 74011;</li> <li>- ваттметр ДБ39;</li> <li>-монохроматор УМ-2;</li> <li>- УФ лампа;</li> <li>- фотоэлемент источник питания ИПС1;</li> <li>- вольтметр В7-35;</li> <li>-полярископ СМ-3;</li> <li>-сахариметр RL-2."</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меловая доска - 1.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) -18 шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.</li> </ul>

2322	Лаборатория механики и молекулярной физики	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка для определения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма;</li> <li>- ФРМ-07 – для измерения ускорения свободного падения;</li> <li>- ФРМ-08 – для измерения импульса и механической энергии;</li> <li>- ФРМ-09 – для определения скорости полета пули;</li> <li>- ФРМ-15 – маятник Обербека;</li> <li>- ФРМ-07 – наклонный маятник;</li> <li>- ФРМ-03 – маятник Максвелла;-</li> <li>- ФРМ-05 – крутильный маятник с миллисекундомером;</li> <li>- ФРМ-06 – универсальный маятник;</li> <li>- электрическая плитка ЭПШ1-0;</li> <li>- ФРМ-10;</li> <li>-звуковой генератор ГЗ-109;</li> <li>- осциллограф Н3013;</li> <li>-генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102;</li> <li>- осциллограф Н3013.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меловая доска - 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) - 20 шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.</li> </ul>
2323	Лаборатория электричества и электромагнетизма	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-магазин сопротивления МСР-60;</li> <li>- гальванометр М45МОМ3;</li> <li>- реостат РСР;</li> <li>- осциллограф С1-73;</li> <li>- реостат РСР 500;</li> <li>- магазин емкостей Р5025;</li> <li>- реостат РСР 1280;</li> <li>- вольтметр В7-35;</li> <li>- эл. осциллограф УПМ;</li> <li>-источник питания АГАТ;</li> <li>-амперметр Э514;</li> <li>- тангенсгальванометр,</li> <li>- реостат РСР 33;</li> <li>- вольтметр В7-35;</li> <li>- вольтметр Э 58;</li> <li>- установка ФРМ-01;</li> <li>-осциллограф С1-75;</li> <li>- генератор Л 31;</li> <li>- вольтметр В7-35;</li> <li>-генератор сигналов ГЗ-102;</li> <li>-плитка электрическая ЭПШ1-0;</li> <li>- магазин емкости Р5025;</li> <li>-осциллограф Н3013, С1-68.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меловая доска - 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) -20 шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.</li> </ul>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить методическую литературу, рекомендованную для подготовки к выполнению работы, составить протокол необходимый для выполнения ЛР.

Протокол должен включать в себя: название ЛР, цель, приборы и принадлежности, принципиальную схему рабочей установки и таблицу результатов. Ознакомиться с порядком выполнения ЛР. После того как ЛР будет выполнена необходимо оформить отчёт по ЛР и подготовиться к защите ЛР.

Лабораторный практикум содержит вопросы для защиты ЛР на которые студент должен ответить. Для подготовки к защите ЛР студенту необходимо ознакомиться с теоретическим введением в лабораторном практикуме, а также использовать рекомендуемую лабораторным практикумом литературу и свой конспект лекций.

Для большего освоения материала ответы на вопросы рекомендуется оформлять в виде конспекта.

### 2. Методические указания по выполнению контрольной работы.

Перед выполнением контрольной работы обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с примерами решениями задач по данной работе, уравнениями и формулами, а также со справочным материалом, приведенным в конце методических указаний. Выбор задач производится по таблице вариантов, приведенной в методических указаниях (номером варианта является последняя цифра в номере зачётки).

Правила оформления контрольной работы:

1. Условия задач переписывают полностью без сокращений.

2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Все задачи следует решать в международной системе единиц (СИ).
4. К большей части задач необходимы поясняющие чертежи или графики с обозначением всех величин. Чертежи следует выполнять аккуратно при помощи чертежных инструментов; объяснение решения должно быть согласовано с обозначениями на чертежах.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Используемые в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.
11. Вычисления следует производить с точностью, соответствующей точности исходных числовых данных условия задачи.

### 3. Методические указания для обучающихся по подготовке к экзамену.

Часть самостоятельной работы обучающихся является подготовкой к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и на выполненную контрольную работу, где в краткой форме изложены основные законы, формулы при решении стандартных задач по основным разделам физики: "Механика", "Молекулярная физика и термодинамика", "Электромагнетизм", "Оптика", "Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц".