

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. Л. Королева  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.22 Общий физический практикум

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная физика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Желтов Михаил Александрович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2020 г. № 891).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «17» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	21
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	45
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	47
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	47

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научных исследований и научно-конструкторских разработок), 40 Сквозные виды деятельности в промышленности (в сферах: фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, применения диагностического и лечебного оборудования, участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; мониторинга параметров материалов; мониторинга состояния окружающей среды)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Организует и проводит физический эксперимент, осуществляет обработку, представление и анализ результатов экспериментальных данных

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения
		Очная (семестр)
		2
1	Вычислительные технологии и измерения в физическом эксперименте	+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Общий физический практикум» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Общий физический практикум» изучается в 2, 3, 4, 5, 6 семестрах.

### 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 15 з.е.

Очная: 15 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>540</b>
Контактная работа	388
Лабораторные (Лаб. раб.)	388
Самостоятельная работа (СР)	116
Экзамен	36
Зачет	-

### 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.		Формы текущего контроля
		Лаб	СР	
		раб.		
		О	О	
2 семестр				
1	Измерение длин	6	2	Защита лабораторной работы
2	Измерение углов	6	2	Защита лабораторной работы
3	Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	6	2	Защита лабораторной работы
4	Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда	6	2	Защита лабораторной работы
5	Измерение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний	6	2	Защита лабораторной работы

6	Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения	6	2	Защита лабораторной работы
7	Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника	6	2	Защита лабораторной работы
8	Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла	6	2	Защита лабораторной работы
9	Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонного маятника	6	2	Защита лабораторной работы
10	Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса	6	2	Защита лабораторной работы
11	Изучение законов соударения тел	6	2	Защита лабораторной работы
12	Определение модуля Юнга методом изгиба	6	2	Защита лабораторной работы
13	Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника	8	4	Защита лабораторной работы
3 семестр				
14	Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом	8	2	Защита лабораторной работы

15	Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити	8	2	Защита лабораторной работы
16	Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара	8	2	Защита лабораторной работы
17	Определение отношения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и объеме	10	2	Защита лабораторной работы
18	Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме резонансным методом	10	2	Защита лабораторной работы
19	Определение теплоемкости твердых тел	10	2	Защита лабораторной работы
20	Определение теплоты парообразования воды	10	4	Защита лабораторной работы
21	Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова	10	4	Защита лабораторной работы
22	Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки	10	4	Защита лабораторной работы
4 семестр				
23	Изучение электроизмерительных приборов	8	2	Защита лабораторной работы
24	Изучение электронного осциллографа	8	2	Защита лабораторной работы
25	Последовательное и параллельное соединение резисторов	8	2	Защита лабораторной работы

26	Закон Кулона	8	2	Защита лабораторной работы
27	Подтверждение закона Кулона	8	2	Защита лабораторной работы
28	Определение максимумов тока и напряжения на линии Лехера	8	2	Защита лабораторной работы
29	Исследование тока и напряжения линии Лехера петель диполя	8	4	Защита лабораторной работы
30	Закон Фарадея об электромагнитной индукции	8	4	Защита лабораторной работы
31	Закон Фарадея об электромагнитной индукции	8	4	Защита лабораторной работы
32	Определение удельного заряда электрона	8	4	Защита лабораторной работы
5 семестр				
33	Изучение простых оптических систем	8	2	Защита лабораторной работы
34	Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа	8	2	Защита лабораторной работы
35	Определение показателя преломления стекла при помощи гониометра	8	2	Защита лабораторной работы
36	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра	8	2	Защита лабораторной работы
37	Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля	8	4	Защита лабораторной работы
38	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона	10	4	Защита лабораторной работы



39	Изучение явления дифракции света	10	4	Защита лабораторной работы
40	Изучение поляризованного света	10	4	Защита лабораторной работы
41	Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра	10	4	Защита лабораторной работы
6 семестр				
42	Изучение оптического пирометра	6	1	Защита лабораторной работы
43	Изучение работы тепловизора и изучение тепловых полей объекта	6	1	Защита лабораторной работы
44	Изучение работы монохроматора и исследование спектров одноатомных газов и нагретых тел	6	1	Защита лабораторной работы
45	Исследование спектров поглощения и испускания	6	1	Защита лабораторной работы
46	Изучение фотоприемников оптического излучения	6	1	Защита лабораторной работы
47	Исследование спектральной чувствительности и определение ширины запрещенной зоны полупроводникового фоторезистора	6	1	Защита лабораторной работы
48	Определение постоянной Планка из экспериментов по фотоэффекту	6	1	Защита лабораторной работы

49	Изучение спектра испускания атома водорода	6	1	Защита лабораторной работы
50	Исследование спектра излучения гелия, неона и гелий-неонового лазера	8	-	Защита лабораторной работы
51	Изучение явления испускания света полупроводниками	8	-	Защита лабораторной работы

### Тема 1. Измерение длин (ОПК-2)

#### Лабораторные работы.

**Лабораторная работа № 1. Приобретение навыков расчета ошибок при прямых измерениях. Изучение наиболее распространенных приборов для измерения длин: масштабной линейки, штангенциркуля, микрометра, микроскопа. Формирование измерительных умений: чтение шкалы измерительного прибора; определение цены деления измерительного прибора; определение точности измерения данным прибором; умение записывать результаты измерений.**

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### Тема 2. Измерение углов (ОПК-2)

#### Лабораторные работы.

**Лабораторная работа № 2. Приобретение навыков расчета ошибок при прямых измерениях. Формирование измерительных навыков. Умение читать шкалу прибора – теодолит; определять систематическую ошибку прибора; оформлять результаты измерений. Изучить устройство и правила работы с теодолитом. Приобретение практических навыков измерения углов с помощью теодолита.**

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### Тема 3. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника (ОПК-2)

#### Лабораторные работы.

**Лабораторная работа № 3. Экспериментальная проверка закономерностей движения математического маятника. Сравнить теоретическое и экспериментальное значения ускорения свободного падения, определить относительную погрешность измерений.**

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 4. Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 4. Изучение законов равноускоренного движения. Изучение понятий невесомость и перегрузки. Сравнить экспериментальное значение ускорения свободного падения с теоретическим и рассчитать погрешность измерений.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 5. Измерение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 5. Исследование крутильных колебаний и измерение момента инерции тела сложной формы. Изучить понятие момента инерции тела, от чего зависит эта величина, какие свойства тела характеризует.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 6. Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 6. Экспериментальное исследование законов динамики вращательного движения. Изучение лабораторной установки «Маятник Обербека». Экспериментально изучить основные величины, характеризующие вращательное движение: период, частота.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 7. Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 7. Определение ускорения свободного падения при помощи физического маятника, под действием силы тяжести. Сравнить экспериментальное значение ускорения свободного падения с теоретическим и рассчитать погрешность измерений.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 8. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 8. Ознакомление со сложным движением твердого тела и изучение закона сохранения энергии на примере движения маятника Максвелла. Экспериментальное изучение закона сохранения энергии. Сравнение выводов закона сохранения энергии для математического и физического маятников.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 9. Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонного маятника (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 9. Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения стального шара по металлической пластине. Изучение понятий «трение скольжения» и «трение качения».**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 10. Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 10. Определение скорости полета «пули» с помощью крутильного маятника на основе закона сохранения момента количества движения экспериментальное изучение закона сохранения импульса и момента импульса.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 11. Изучение законов соударения тел (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 11. Определение коэффициентов восстановления, скорости и энергии при центральном ударе двух шаров, времени и средней силы соударения. Изучения понятий импульса тела, импульса силы, закона сохранения импульса, закона сохранения механической энергии.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 12. Определение модуля Юнга методом изгиба (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 12. Изучение упругих деформаций различных тел. Знакомство с понятиями: стрела прогиба, модуль Юнга, жесткость, модуль упругости.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 13. Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 13. Определение модуля сдвига материала пружины.**

**Экспериментальное изучение закона Гука.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 14. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 1. Изучение внутреннего трения воздуха как одного из явлений переноса в газах. Объяснение явления внутреннего трения в идеальном газе с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Физический смысл коэффициента вязкости. Формула Пуазейля. Формула Ньютона.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 15. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 2. Изучение теплопроводности воздуха как одного из явлений переноса в газах. Изучение возможных способов передачи теплоты. Теплопроводность. Тепловой поток. Расчетная формула коэффициента теплопроводности идеального газа.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 16. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 3. Изучение диффузии как одного из явлений переноса; определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара по скорости испарения жидкости и капилляра. Закон Фика и физический коэффициент диффузии идеального газа. Парциальное давление газа, смеси газов.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 17. Определение отношения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и объеме (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 4. Изучение процессов в идеальных газах, определение отношения теплоемкостей при постоянном давлении и объеме. Изопроцессы. Первый закон термодинамики. Удельная и молярная теплоемкость. Степени свободы молекулы.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 18. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме резонансным методом (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 5. Изучение процесса распространения звуковой волны, измерение скорости звука в воздухе при различных температурах и определение отношения теплоемкостей при постоянном давлении и объеме.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 19. Определение теплоемкости твердых тел (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 6. Определение теплоемкости образцов металлов калориметрическим методом с использованием электрического нагрева. Изучение понятий теплоемкости вещества, удельной и молярной теплоемкости. Формула полной внутренней энергии и молярная теплоемкость твердого тела. Закон Дюлонга Пти.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 20. Определение теплоты парообразования воды (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 7. Определение удельной и молярной теплоты парообразования воды при фазовом переходе первого рода по экспериментально полученной зависимости давления насыщенных паров от температуры. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая температура. КПД цикла Карно.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 21. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 8. Определение изменения энтропии при фазовом переходе первого рода на примере плавления олова. Изучение понятия «энтропия». Энтропия при изотермическом и адиабатическом процессе.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 22. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 9. Ознакомление с одним из методов определения молекулярной массы и плотности газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Расчет молекулярной массы смеси газов**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 23. Изучение электроизмерительных приборов (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 1. Ознакомление с измерительными приборами разных систем, усвоение разных обозначений на шкалах приборов. Обучение правильному подбору приборов в зависимости от поставленной задачи, умение определять погрешность электрических измерений. Умение пользования комбинированными приборами, а так же умение расширения пределов измерения прибора.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 24. Изучение электронного осциллографа (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 2. Ознакомление со структурной схемой электронного осциллографа, получение практических навыков работы с осциллографом.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 25. Последовательное и параллельное соединение резисторов (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 3. Изучение закономерностей последовательного и параллельного соединения резисторов. Ознакомление с правилами измерения общего напряжения и тока протекающего в цепи, а также напряжения на резисторах.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 26. Закон Кулона (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 4. Измерение силы между двумя заряженными шарами как функции расстояния между ними. Измерение силы между двумя заряженными шарами как функции от их зарядов. Расчет диэлектрической проницаемости пространства.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 27. Подтверждение закона Кулона (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 5. Измерение силы Кулона между двумя заряженными шарами как функции расстояния между этими шарами. Выявление достоинств и недостатков методов определения силы Кулона в настоящей и предыдущей работе.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 28. Определение максимумов тока и напряжения на линии Лехера (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 6. Измерение распределения амплитуд напряжения и тока вдоль двухпроводной линии при различных режимах ее работы на ультразвуковых частотах. Определение длины волны, исходя из расстояния между максимумами тока и напряжения.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 29. Исследование тока и напряжения линии Лехера петель диполя (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 7. Определение свободного распространения волн тока и напряжения по линии Лехера петель диполя. Установление максимумов тока и напряжения в петле диполя.**

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 30. Закон Фарадея об электромагнитной индукции (ОПК-2)**

#### **Лабораторные работы.**



**Лабораторная работа № 8. Знакомство с моделированием явления электромагнитной индукции. Экспериментальное подтверждение закономерностей электромагнитной индукции.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 31. Закон Фарадея об электромагнитной индукции (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 9. Закрепление навыков экспериментального определения ЭДС индукции магнитного поля. Установление пропорциональности между индуцируемым напряжением и током в катушке.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 32. Определение удельного заряда электрона (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 10. Ознакомление с одним из методов отношения заряда электрона к его массе, основанном на законах движения электрона в электрическом и магнитном полях**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 33. Изучение простых оптических систем (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 1. Закрепление основных понятий и определений геометрической оптики, овладение навыками экспериментального определения фокусных расстояний оптических приборов (собирающих и рассеивающих линз)**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 34. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа (ОПК-2)**

**Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 2. Определение показателя преломления оптически прозрачных твердых материалов.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 35. Определение показателя преломления стекла при помощи гониометра (ОПК-2)****Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 3. Изучение хода лучей в призме, знакомство с методом определения показателя преломления стеклянной призмы при помощи гониометра.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 36. Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра (ОПК-2)****Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 4. Изучить явление полного внутреннего отражения, научиться измерять показатель преломления жидкостей.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 37. Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля (ОПК-2)****Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 5. Ознакомление с одним из методов получения когерентных лучей света, экспериментальное определение длины световой волны.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 38. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (ОПК-2)****Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 6. Изучение явления интерференции света при отражении от тонких пленок, ознакомление с одним из экспериментальных методов определения длины световой волны.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

**Тема 39. Изучение явления дифракции света (ОПК-2)****Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 7. Наблюдение дифракции света, ознакомление с методом определения длины световой волны с помощью дифракционной решетки.**

**Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 40. Изучение поляризованного света (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 8. Наблюдение явления поляризации света, ознакомление с методами получения линейно поляризованного света, проверка законов Брюстера и Малюса.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 41. Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 9. Знакомство с явлением вращения плоскости поляризации и с одним из физических методов определения концентрации водного раствора оптически активного вещества.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 42. Изучение оптического пирометра (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 1. Изучение устройства и работы оптического пирометра, овладение навыками определения яркостной температуры нагретых тел, определение постоянной Стефана-Больцмана.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 43. Изучение работы тепловизора и изучение тепловых полей объекта (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 2. Изучение устройства и работы тепловизора, овладение навыками определения температур объектов в инфракрасном диапазоне, измерение тепловых полей нагретых тел.**

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### **Тема 44. Изучение работы монохроматора и исследование спектров одноатомных газов и нагретых тел (ОПК-2)**

##### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 3. Изучение устройства и работы монохроматора. Исследование спектров нагретых тел и одноатомных газов, градуировка монохроматора.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 45. Исследование спектров поглощения и испускания (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 4. Изучение работы монохроматора МУМ-01 с диспергирующим элементом на основе дифракционной решетки; исследование спектральных характеристик абсорбционных светофильтров на основе цветного стекла.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 46. Изучение фотоприемников оптического излучения (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 5. Исследование основных свойств электровакуумного и полупроводникового фотоэлементов.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 47. Исследование спектральной чувствительности и определение ширины запрещенной зоны полупроводникового фоторезистора (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 6. Исследование внутреннего фотоэффекта в полупроводнике; определение спектральной чувствительности полупроводникового фоторезистора; оценка ширины запрещенной зоны.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 48. Определение постоянной Планка из экспериментов по фотоэффекту (ОПК-2)**

### **Лабораторные работы.**

**Лабораторная работа № 7. Определение постоянной Планка методом задерживающего потенциала.**

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 49. Изучение спектра испускания атома водорода (ОПК-2)**

### Лабораторные работы.

#### Лабораторная работа № 8. Изучение спектра атома водорода, определение постоянной Ридберга и массы электрона.

##### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### Тема 50. Исследование спектра излучения гелия, неона и гелий-неонового лазера (ОПК-2)

### Лабораторные работы.

#### Лабораторная работа № 9. Сравнительное исследование спектров излучения гелия, неона и гелий-неонового лазера.

##### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### Тема 51. Изучение явления испускания света полупроводниками (ОПК-2)

### Лабораторные работы.

#### Лабораторная работа № 10. Определение постоянной Планка из экспериментов по излучению света полупроводниковым диодом.

##### Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Теоретическая подготовка к лабораторной работе.
3. Углубленное изучение материалов темы.

#### 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

##### 4.1. Распределение баллов:

2 семестр

- посещаемость – 9 баллов
- текущий контроль – 77 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 7 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

##### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки



6.	Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения	Защита лабораторной работы	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
7.	Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника	<b>Защита лабораторной работы(контрольный срез)</b>	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
8.	Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла	Защита лабораторной работы	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
9.	Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонного маятника	Защита лабораторной работы	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
10.	Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифицированного подвеса	Защита лабораторной работы	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.

11.	Изучение законов соударения тел	Защита лабораторной работы	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
12.	Определение модуля Юнга методом изгиба	Защита лабораторной работы	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
13.	Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника	<b>Защита лабораторной работы(контрольный срез)</b>	7	Лабораторная работа: 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
14.	Посещаемость		9	9 баллов – студент правильно отвечает на 91-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 76-90% вопросов в тесте 6 баллов – студент правильно отвечает на 66-75% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 41-65% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 25-40% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает
15.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 5 баллов; - участие в проектах – 5 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
16.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
17.	Итого за семестр		100	

## 3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый



- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
2.	Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
3.	Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
4.	Определение отношения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и объеме	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.



10.	Посещаемость	10	10 баллов – студент правильно отвечает на 91-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 76-90% вопросов в тесте 6 баллов – студент правильно отвечает на 66-75% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 41-65% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 25-40% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает
11.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 5 баллов; - участие в проектах – 5 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
12.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
13.	Итого за семестр	100	

#### 4 семестр

- посещаемость – 20 баллов
- текущий контроль – 64 балла
- контрольные срезы – 2 среза по 8 баллов каждый
- премияльные баллы – 20 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Изучение электроизмерительных приборов	Защита лабораторной работы	8	Лабораторная работа: 8 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
2.	Изучение электронного осциллографа	Защита лабораторной работы	8	Лабораторная работа: 8 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.



8.	Закон Фарадея об электромагнитной индукции	Защита лабораторной работы	8	Лабораторная работа: 8 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
9.	Закон Фарадея об электромагнитной индукции	Защита лабораторной работы	8	Лабораторная работа: 8 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
10.	Определение удельного заряда электрона	<b>Защита лабораторной работы(контрольный срез)</b>	8	Лабораторная работа: 8 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
11.	Посещаемость		20	20 баллов – студент правильно отвечает на 91-100% вопросов в тесте 16 баллов – студент правильно отвечает на 76-90% вопросов в тесте 12 баллов – студент правильно отвечает на 66-75% вопросов в тесте 8 балла – студент правильно отвечает на 41-65% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 25-40% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает
12.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 5 баллов; - участие в проектах – 5 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
13.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
14.	Итого за семестр		100	

#### 5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Изучение простых оптических систем	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
2.	Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
3.	Определение показателя преломления стекла при помощи гониометра	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
4.	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра	Защита лабораторной работы	10	Лабораторная работа: 10 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 7 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 4 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.



10.	Посещаемость	10	10 баллов – студент правильно отвечает на 91-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 76-90% вопросов в тесте 6 баллов – студент правильно отвечает на 66-75% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 41-65% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 25-40% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает
11.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 5 баллов; - участие в проектах – 5 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
12.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
13.	Итого за семестр	100	

#### 6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 48 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 6 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Изучение оптического пирометра	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
2.	Изучение работы тепловизора и изучение тепловых полей объекта	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.



3.	Изучение работы монохроматора и исследование спектров одноатомных газов и нагретых тел	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
4.	Исследование спектров поглощения и испускания	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
5.	Изучение фотоприемника в оптического излучения	<b>Защита лабораторной работы(контрольный срез)</b>	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
6.	Исследование спектральной чувствительности и определение ширины запрещенной зоны полупроводникового фоторезистора	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
7.	Определение постоянной Планка из экспериментов по фотоэффекту	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.

8.	Изучение спектра испускания атома водорода	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
9.	Исследование спектра излучения гелия, неона и гелий-неоновом лазера	Защита лабораторной работы	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
10.	Изучение явления испускания света полупроводниками	<b>Защита лабораторной работы(контрольный срез)</b>	6	Лабораторная работа: 6 балла – выполнены все задания лабораторной работы, студент четко без ошибок ответил на все контрольные вопросы; 4 балла – выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями; 2 балл – выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы – его работа баллами не оценивается.
11.	Посещаемость		10	10 баллов – студент правильно отвечает на 91-100% вопросов в тесте 8 баллов – студент правильно отвечает на 76-90% вопросов в тесте 6 баллов – студент правильно отвечает на 66-75% вопросов в тесте 4 балла – студент правильно отвечает на 41-65% вопросов в тесте 2 балла – студент правильно отвечает на 25-40% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает
12.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 5 баллов; - участие в проектах – 5 баллов; - участие в конференциях – 10 баллов.
13.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично»
14.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
15.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Защита лабораторной работы

#### Тема 1. Измерение длин

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 2. Измерение углов

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 3. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 4. Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 5. Измерение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 6. Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 7. Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 8. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 9. Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонного маятника

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 10. Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 11. Изучение законов соударения тел

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 12. Определение модуля Юнга методом изгиба

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 13. Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 14. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 15. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.

4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

Тема 16. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара

**Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

Тема 17. Определение отношения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и объеме

**Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

Тема 18. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме  
резонансным методом

**Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

Тема 19. Определение теплоемкости твердых тел

**Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

Тема 20. Определение теплоты парообразования воды

**Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 21. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 22. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 23. Изучение электроизмерительных приборов

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 24. Изучение электронного осциллографа

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 25. Последовательное и параллельное соединение резисторов

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 26. Закон Кулона

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?

3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 27. Подтверждение закона Кулона

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 28. Определение максимумов тока и напряжения на линии Лехера

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 29. Исследование тока и напряжения линии Лехера петель диполя

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 30. Закон Фарадея об электромагнитной индукции

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 31. Закон Фарадея об электромагнитной индукции

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.



### Тема 32. Определение удельного заряда электрона

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 33. Изучение простых оптических систем

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 34. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 35. Определение показателя преломления стекла при помощи гониометра

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 36. Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 37. Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?

2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 38. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 39. Изучение явления дифракции света

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 40. Изучение поляризованного света

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 41. Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

#### Тема 42. Изучение оптического пирометра

##### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?

## 5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 43. Изучение работы тепловизора и изучение тепловых полей объекта

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 44. Изучение работы монохроматора и исследование спектров одноатомных газов и нагретых тел

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 45. Исследование спектров поглощения и испускания

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 46. Изучение фотоприемников оптического излучения

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 47. Исследование спектральной чувствительности и определение ширины запрещенной зоны полупроводникового фоторезистора

#### Типовые вопросы для защиты лабораторной работы

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

### Тема 48. Определение постоянной Планка из экспериментов по фотоэффекту

**Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

**Тема 49. Изучение спектра испускания атома водорода****Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

**Тема 50. Исследование спектра излучения гелия, неона и гелий-неонового лазера****Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

**Тема 51. Изучение явления испускания света полупроводниками****Типовые вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

**4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена****Типовые вопросы зачета (ОПК-2)****Типовые вопросы для зачета**

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

**Типовые задания для зачета (ОПК-2)**

Не предусмотрено

## Типовые вопросы экзамена (ОПК-2)

### Типовые вопросы для экзамена

1. Что называется систематической (случайной) ошибкой?
2. Что представляет собой угловой нониус?
3. Дать определения невесомая нить, нерастяжимая нить, материальная точка, математический маятник.
4. Какие свойства характеризует момент инерции? Аналогом какой величины они являются?
5. Энергетический подход к описанию движения.

## Типовые задания для экзамена (ОПК-2)

Не предусмотрено

### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

#### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует достаточный уровень навыков организации и проведения физического эксперимента, осуществляет обработку, представление и анализ результатов экспериментальных данных
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОПК-2	Не способен организовать и провести физический эксперимент, осуществляет обработку, представление и анализ результатов экспериментальных данных

#### Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует высокий уровень навыков организации и проведения физического эксперимента, осуществляет обработку, представление и анализ результатов экспериментальных данных
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует достаточный уровень навыков организации и проведения физического эксперимента, осуществляет обработку, представление и анализ результатов экспериментальных данных
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует слабый уровень навыков организации и проведения физического эксперимента, осуществляет обработку, представление и анализ результатов экспериментальных данных
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	Не способен организовать и провести физический эксперимент, осуществляет обработку, представление и анализ результатов экспериментальных данных

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;

- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Дмитриевский А.А., Тюрин А.И., Ефремова Н.Ю., Шуклинов А.В., Васюков В.М., Тамб. гос. ун-т им. Г.Р.Державина Механика : метод. указания. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р.Державина], 2012. - 94 с.
2. Ефремова Н.Ю., Дмитриевский А.А., Тамб. гос. ун-т им.Г.Р.Державина Электричество и магнетизм : метод. указания. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 95 с.
3. Желтов М. А., Золотов А. Е., Денисов А. А. Физика атомов и атомных явлений. Лабораторные работы : учебно-методические пособия. - Тамбов: Издательский дом "Державинский", 2020. - 119 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики : учебное пособие. - Изд. 6-е, стер.. - Москва: Физматлит, 2014. - 560 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610>
2. Савельев И. В. Курс общей физики. - Изд. 4-е, перераб.. - Москва: Наука, 1970. - 505 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374>

### **6.3 Иные источники:**

1. Единое окно доступа к образовательным интернет-ресурсам Федерального портала «Российское образование» - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1.21%2F](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1.21%2F)
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>
4. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
5. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - [www.monographies.ru](http://www.monographies.ru)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
4. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
8. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
9. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.