ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сидоров А. И.
Пользователь: sidorovai
Дата подписания: 19.05.2022

А. И. Сидоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Физика
для направления 20.03.01 Техносферная безопасность
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 680

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кундикова Н. Д.
Пользователь: kundikovand
Дата подписания: 18.05.2022

Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шульгинов А. А.
Пользователь: shulginovaa
Дата подписания: 18.05.2022

А. А. Шульгинов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Задачами курса физики являются: • изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; • овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; • формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; • освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; • формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; • ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие основные разделы: механика, термодинамика и молекулярная физика, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая физика, ядерная физика, физическая картина мира.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Знает: Основные законы природы Умеет: применять законы физики для решения современных и перспективных профессиональных задач Имеет практический опыт: применения методов анализа физических явлений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.26 Теория горения и взрыва, 1.О.19 Гидравлика, 1.О.16 Сопротивление материалов, 1.О.20 Технология конструкционных материалов, 1.О.17 Детали машин и основы конструирования, 1.О.21 Метрология, стандартизация, сертификация, 1.О.23 Электротехника и электроника,

	1.О.22 Материаловедение, 1.О.18 Теплотехника, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч., 221 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	432	216	216
Аудиторные занятия:	192	96	96
Лекции (Л)	96	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	48	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	211	105,5	105,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к лабораторным работам	60	30	30
Подготовка к экзамену	91	45.5	45.5
Подготовка к контрольным работам	30	15	15
Решение домашних заданий	30	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	29	14,5	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механика	38	16	14	8
2	Колебания и волны	12	6	2	4
3	Термодинамика и молекулярная физика	14	8	2	4
4	Электричество и магнетизм	74	34	16	24
5	Оптика	32	16	10	6
6	Специальная теория относительности	6	4	2	0
7	Квантовая физика	8	6	2	0
8	Ядерная физика	6	4	0	2

9	Физическая картина Мира	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет физики. Методы физических исследований: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Влияние физики на развитие техники и влияние техники на развитие физики. Связь физики с философией и другими науками. Кинематика материальной точки. Механическое движение как простейшая форма движения. Элементы кинематики материальной точки и поступательного движения абсолютно твёрдого тела. Скорость и ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения, радиус кривизны траектории	2
2	1	Динамика. Основная задача динамики. Масса, импульс, сила. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона и границы их применимости. Закон всемирного тяготения	2
3	1	Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Неинерциальные системы отсчёта	2
4	1	Энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы и мощность. Энергия как универсальная мера движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил	2
5	1	Поле, как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Силы консервативные и диссипативные. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на материальную точку. Закон сохранения механической энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел	2
6	1	Вращательное движение. Кинематика вращательного движения. Угловой путь, угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела	2
7	1	Динамика вращательного движения. Момент силы и момент импульса относительно полюса и неподвижной оси вращения. Уравнение динамики вращательного движения относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера	2
8	1	Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Работа момента силы и кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение твёрдого тела. Теория гироскопа	2
9	2	Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Ангармонический осциллятор	2
10	2	Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Апериодический процесс. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Сложение гармонических колебаний одного направления одинаковой частоты. Биения. Сложения взаимно перпендикулярных колебаний	2
11	2	Механические волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Длина волны и волновое число. Фазовая скорость. Энергия волны. Поток энергии. Принцип суперпозиции волн и границы его применимости. Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция волн. Образование стоячей волны. Уравнение	2

		стоячей волны и его анализ	
12	3	Статистический и термодинамический методы исследования систем. Термодинамическая система и её параметры. Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Средняя квадратичная скорость. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул	2
13	3	I начало термодинамики. Внутренняя энергия системы. Работа газа. Графическое изображение термодинамических процессов и работы. Равновесные и неравновесные процессы. Количество теплоты. I начало термодинамики. Теплоёмкость многоатомных газов. Закон Майера. Применение I начала термодинамики к изопроцессам. Уравнение адиабаты	2
14	3	II начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно, к.п.д. цикла. II начало термодинамики. Энтропия идеального газа. Микросостояние и макросостояние термодинамической системы. Статистический вес макросостояния. Статистическое толкование II начала термодинамики и энтропии. III начало термодинамики	2
15	3	Статистические распределения. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Закон Больцмана. Явления переноса. Законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений	2
16	4	Электростатика. Два рода электрических зарядов. Дискретность заряда. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение поля. Принцип суперпозиции для напряжённости	2
17	4	Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь между напряжённостью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Энергия системы неподвижных зарядов	2
18	4	Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и её применение для расчёта электрических полей	2
19	4	Проводники в электрическом поле. Электроёмкость уединённого проводника и конденсатора. Энергия заряженного проводника, конденсатора, электрического поля. Объёмная плотность энергии	2
20	4	Диэлектрики в электростатическом поле. Электрический диполь. Электрический дипольный момент. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Поляризованность среды. Диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения	2
21	4	Постоянный электрический ток. Условия существования и характеристики постоянного тока. Разность потенциалов, ЭДС, напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах для однородного и неоднородного участков цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца	2
22	4	Магнитное поле. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током	2
23	4	Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока	2
24	4	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитный	2

		дипольный момент. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле	
25	4	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Относительность электрических и магнитных полей	2
26	4	Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Напряжённость магнитного поля	2
27	4	Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции	2
28	4	Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность и взаимная индуктивность. Токи замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля	2
29	4	Электромагнитные колебания и волны. Свободные незатухающие колебания. Идеальный колебательный контур. Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний и его решение. Формула Томсона. Энергия колебаний	2
30	4	Реальный колебательный контур. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Параметры затухания. Апериодический процесс. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс	2
31	4	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн	2
32	4	Фазовая и групповая скорости волны. Волновое число и волновой вектор. Монохроматическая волна. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. Поляризация электромагнитной волны. Эффект Доплера	2
33	5	Опыты Френеля и Ллойда. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. Временная и пространственная когерентность. Время и длина когерентности	2
34	5	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера	2
35	5	Дифракционная решётка как спектральный прибор. Разрешающая способность. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брэгга. Исследование структуры кристаллов. Голография	2
36	5	Поляризация света. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки	2
37	5	Электромагнитные волны в веществе. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощение и рассеяние света. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Электрооптические и магнитооптические явления Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Эффект Брюстера. Полное отражение и его применение в технике	2
38	5	Тепловое излучение. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно чёрное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа»	2
39	5	Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света	2

40	5	Квантовые свойства света. Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Обратный фотоэффект. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона. Вывод формулы Комптона	2
41	6	Принцип относительности и преобразования Галилея. Экспериментальные обоснования специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей	2
42	6	Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи системы. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Общефизический закон сохранения энергии	2
43	7	Планетарная модель атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Комбинационный принцип Ритца	2
44	7	Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер	2
45	7	Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек. Принцип Паули	2
46	8	Атомное ядро. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите	2
47	8	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. Стандартная модель элементарных частиц	2
48	9	Особенности классической и неклассической физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего». Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели. Антропный принцип. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки	2
2	1	Динамика материальной точки	2
3	1	Закон сохранения импульса	2

4	1	Работа, энергия. Закон сохранения механической энергии	4
5	1	Кинематика и динамика вращательного движения	2
6	1	Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения	2
7	2	Кинематика и динамика колебаний	2
8	3	Газовые законы. I начало термодинамики	2
9	4	Напряжённость и потенциал электрического поля	2
10	4	Теорема Гаусса для электрического поля	2
11	4	Электроёмкость. Энергия электрического поля	2
12	4	Законы постоянного тока	2
13	4	Закон Био-Савара-Лапласа	2
14	4	Закон Ампера. Сила Лоренца	2
15	4	Магнитный поток	2
16	4	Закон электромагнитной индукции	2
17	5	Интерференция света	2
18	5	Дифракция света	2
19	5	Поляризация света	2
20	5	Законы теплового излучения	2
21	5	Квантовые свойства света	2
22	6	Специальная теория относительности	2
23	7	Квантовая физика	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Вводная беседа: техника безопасности. ВВОДНАЯ РАБОТА. Определение ускорения свободного падения.	2
2	1	ЛР № М-1. Изучение закона сохранения импульса.	2
3	1	Выполняется одна работа: ЛР № М-2. Определение скорости пули; ЛР № М-8. Закон сохранения момента импульса.	2
4	1	ЛР № М-3. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	2
5	2	Выполняется одна работа: ЛР № М-7. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника; ЛР № М-9. Изучение вынужденных колебаний; ЛР № М-12. Изучение затухающих колебаний.	2
6	2	Выполняется одна работа: ЛР № М-10. Изучение собственных колебаний струны; ЛР № М-11. Изучение звуковых волн в воздухе.	2
7	3	Выполняется одна работа: ЛР № М-14. Определение коэффициента вязкости жидкости; ЛР № М-15. Определение коэффициента вязкости воздуха.	2
8	3	ЛР № М-16. Определение отношения теплоёмкостей воздуха.	2
9	4	ЛР № Э-1. Изучение электростатического поля методом моделирования.	2
10	4	ЛР № Э-2. Определение электроёмкости конденсатора.	2
11	4	ЛР № Э-3. Определение удельного сопротивления проводника.	2
12	4	ЛР № Э-4. Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника.	2
13	4	ЛР № Э-5. Определение параметров цепи, содержащей сопротивление и электроёмкость	2
14	4	ЛР № Э-6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2
15	4	ЛР № Э-7. Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	2

16	4	ЛР № Э-8. Изучение свойств ферромагнетиков с помощью петли гистерезиса.	2
17	4	ЛР № Э-11. Определение точки Кюри феррита.	2
18	4	ЛР № Э-12. Изучение электромагнитных затухающих колебаний.	2
19, 20	4	ЛР № Э-13. Исследование явления резонанса в электрических цепях переменного тока.	4
21	5	Выполняется одна работа: ЛР № О-1. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона; ЛР № О-3. Измерение показателя преломления воздуха с помощью интерферометра.	2
22	5	Выполняется одна работа: ЛР № О-2. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки; ЛР № О-4. Определение угла полной поляризации и проверка закона Малюса.	2
23	5	Выполняется одна работа: ЛР № О-7. Исследование спектра испускания твёрдых тел. ЛР № О-8. Снятие спектральной характеристики фотоэлемента и определение работы выхода; ЛР № О-13. Исследование внешнего фотоэффекта	2
24	8	Выполняется одна работа: ЛР № О-10. Изучение альфа-распада; ЛР № О-11. Определение верхней границы энергии бета-спектра	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам	Пособия [11-16] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	2	30
Подготовка к экзамену	Учебники [1-6] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	3	45,5
Подготовка к контрольным работам	Пособия [7-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	3	15
Подготовка к контрольным работам	Пособия [7-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	2	15
Решение домашних заданий	Пособия [7, 8, 10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	3	15
Подготовка к лабораторным работам	Пособия [11-16] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	3	30
Решение домашних заданий	Пособия [8-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	2	15
Подготовка к экзамену	Учебники [1-6] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"	2	45,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	ДЗ 1-4	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	экзамен
2	2	Текущий контроль	ДЗ 5-7	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	экзамен
3	2	Текущий контроль	ДЗ 8-10	1	1	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	экзамен
4	2	Текущий контроль	КР 1	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен
5	2	Текущий контроль	КР 2	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен
6	2	Текущий контроль	КР 3	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен
7	2	Текущий контроль	КР 4	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен

8	2	Текущий контроль	КР 5	3	10	В контрольной работе 1 теоретический вопрос и 1 задача на тему лабораторной работы. Каждый вопрос оценивается на 5 баллов в зависимости от полноты его раскрытия и точности расчётов.	экзамен
9	2	Текущий контроль	ЛР 01	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
10	2	Текущий контроль	ЛР 02	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
11	2	Текущий контроль	ЛР 03	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
12	2	Текущий контроль	ЛР 04	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на	экзамен

						проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	
13	2	Текущий контроль	ЛР 05	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
14	2	Текущий контроль	ЛР 06	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
15	2	Текущий контроль	ЛР 07	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0	экзамен

						баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	
16	2	Текущий контроль	ЛР 08	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
17	2	Текущий контроль	ЛР 09	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
18	2	Текущий контроль	ЛР 10	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
19	2	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	11	Каждый вопрос оценивается 0 или 1 балл. 1 балл ставится за правильный ответ. Задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится,	экзамен

						если определены искомые величины, 2 балла, если определена средняя величина и её случайная погрешность, 3 балла, если оценена полная погрешность величины. Максимальное количество баллов по билету - 11.	
20	3	Текущий контроль	ДЗ 1-4	1	4	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	экзамен
21	3	Текущий контроль	ДЗ 5-7	1	3	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	экзамен
22	3	Текущий контроль	ДЗ 8-10	1	3	1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.	экзамен
23	3	Текущий контроль	КР 1	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен
24	3	Текущий контроль	КР 2	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен
25	3	Текущий контроль	КР 3	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен
26	3	Текущий контроль	КР 4	3	6	В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ.	экзамен
27	3	Текущий контроль	КР 5	3	10	В контрольной работе 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается на 5 баллов в зависимости от полноты его раскрытия.	экзамен
28	3	Текущий	ЛР 01	1	1	Проверка письменных отчётов по	экзамен

		контроль				лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	
29	3	Текущий контроль	ЛР 02	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
30	3	Текущий контроль	ЛР 03	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
31	3	Текущий контроль	ЛР 04	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт,	экзамен

						содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	
32	3	Текущий контроль	ЛР 05	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
33	3	Текущий контроль	ЛР 06	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
34	3	Текущий контроль	ЛР 07	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
35	3	Текущий	ЛР 08	1	1	Проверка письменных отчётов по	экзамен

		контроль				лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	
36	3	Текущий контроль	ЛР 09	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
37	3	Текущий контроль	ЛР 10	1	1	Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.	экзамен
38	3	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	10	За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания

аттестации		
экзамен	На экзамене студент получает билет, содержащий 10 вопросов, на которые он должен дать письменный ответ. По окончании экзамена проводится апелляция. Время проведения письменной части - 2 академических часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	На экзамене студент получает билет, содержащий 10 вопросов, на которые он должен дать письменный ответ. По окончании экзамена проводится апелляция. Время проведения письменной части - 2 академических часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ОПК-1	Знает: Основные законы природы	+	+	+	+	+	+	+	+											+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ОПК-1	Умеет: применять законы физики для решения современных и перспективных профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+												+	+	+	+	+	+	+	+					
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения методов анализа физических явлений								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. График сдачи заданий

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. https://e.lanbook.com/book/113944
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. https://e.lanbook.com/book/113945
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/123463
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. https://e.lanbook.com/book/115200
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. https://e.lanbook.com/book/115201
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. https://e.lanbook.com/book/115202
7	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шульгинов, А.А. Механика и термодинамика: рабочая программа и задания для студентов МТ и АТ факультетов / А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви; под. ред. А.А. Шульгинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 50 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000492995
8	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шульгинов, А.А. Электричество и магнетизм: Учебное пособие по решению задач для студентов технических специальностей / А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви, Е.Л. Шахин; – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 50 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569588
9	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шульгинов, А. А. Оптика, атомная и ядерная физика: рабочая программа и задания для студентов МТ и АТ факультетов /А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви; под. ред. А.А. Шульгинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 37 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000491096
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. https://e.lanbook.com/book/130574

11	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Гуревич, С.Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие по выполнению лабораторных работ / С.Ю. Гуревич, Е.В. Голубев, Е.Л. Шахин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2017. – 110 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554659
12	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Шульгинов, А.А. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для выполнения лаб. работ/ А.А. Шульгинов, Ю.В. Петров. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 185 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566132
13	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Герасимов, А.М. Оптика и ядерная физика: учеб. пособие для выполнения лаб. работ / А.М. Герасимов, В.Ф. Подзерко, В.А. Старухин.- Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 79 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566133
14	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Бланки отчётов по лабораторным работам. http://www.phys.susu.ru/lit/reports1.zip
15	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Электричество и магнетизм. Бланки отчётов по лабораторным работам. http://phys.susu.ru/lit/reports2.zip
16	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Оптика и ядерная физика. Бланки отчётов по лабораторным работам. http://www.phys.susu.ru/lit/reports3.zip

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	350 (3)	Физический практикум «Механика и молекулярная физика»
Лекции	204 (3г)	Демонстрационные установки: 1. кресло Жуковского; 2. продольные и поперечные волны; 3. биения; 4. распределение заряда по поверхности проводника; 5. электрическое поле конденсатора; 6. электрический ветер; 6. сила Ампера; 7. индукционный ток; 8. «послушная» катушка; 9. экстраток при замыкании и размыкании цепи; 10. свойства электромагнитных волн; 11. опыты Столетова.
Лабораторные занятия	348 (3)	Физический практикум "Оптика"
Лабораторные занятия	339 (3)	Физический практикум "Электричество и магнетизм"