

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Высшая школа электроники и
компьютерных наук

14.09.2017 Г. И. Радченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1548**

дисциплины Б.1.10 Физика

для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

уровень специалист **тип программы** Специалитет

специализация Системы управления движением летательных аппаратов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Компьютерное моделирование и нанотехнологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ-мат.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

14.09.2017

(подпись)

В. П. Бескачко

Разработчик программы,
к.физ-мат.н., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

14.09.2017

(подпись)

Н. А. Болотникова

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика

д.физ-мат.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н. Д. Кундикова

Зав.выпускающей кафедрой Системы автоматического управления

д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

14.09.2017

(подпись)

В. И. Ширяев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины, составляющей основу теоретической подготовки инженеров, является овладение фундаментальной физико-математической базой, необходимой для успешной деятельности специалиста в области инженерных наук и правильного восприятия современной физической картины мира. Задачами дисциплины являются: изучить основные законы и явления физики, овладеть методами научного исследования, ознакомиться с современным состоянием физики и ее применением в технике и новых технологиях, приобрести навыки физического эксперимента.

Краткое содержание дисциплины

Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Знать: фундаментальные законы физики
	Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса
	Владеть:
ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Знать: стандарты оформления графиков, таблиц, представления результатов
	Уметь: оформлять отчеты по лабораторным работам
	Владеть: навыками анализа и оценки полученных экспериментальных результатов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09.02 Математический анализ, Б.1.09.01 Алгебра и геометрия	Б.1.31 Механика полета, Б.1.22 Метрология, стандартизация и сертификация, В.1.06 Датчики и измерительные преобразователи

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

Дисциплина	Требования
Б.1.09.01 Алгебра и геометрия	Необходимо знание этих дисциплин в рамках

	школьного курса. Нужно уметь производить алгебраические преобразования, владеть векторной алгеброй: выполнять сложение, вычитание векторов, находить проекции векторов на заданное направление; знать и уметь применять основные формулы тригонометрии.
Б.1.09.02 Математический анализ	Владеть аппаратом дифференцирования и интегрирования: уметь находить производные от простых и сложных функций и первообразные интегралов, иметь навыки решения простейших дифференциальных уравнений.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	432	216	216
<i>Аудиторные занятия</i>	204	108	96
Лекции (Л)	102	54	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	51	27	24
Лабораторные работы (ЛР)	51	27	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	228	108	120
Проработка теоретической части дисциплины	30	15	15
Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	48	24	24
Выполнение домашнего задания по практической части дисциплины	90	39	51
Подготовка к экзамену	60	30	30
Вид итогового 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. Молекулярная физика.	74	36	19	19
2	Электричество	34	18	8	8
3	Магнетизм. Электромагнитные колебания.	34	18	8	8
4	Оптика. Атомная и ядерная физика.	62	30	16	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и структура физики. Физические основы механики. Кинематика поступательного движения: путь, перемещение, скорость, ускорение;	2

		кинематические уравнения движения; принцип суперпозиции для перемещения, скорости и ускорения.	
2	1	Кинематика вращательного движения: векторы углового перемещения, угловой скорости и углового ускорения; связь угловых и линейных параметров.	2
3	1	Кинематика движений абсолютно твердого тела. Качение тела. Преобразование скоростей и ускорений при переходе от одной системы отсчета к другой.	2
4	1	Динамика поступательного движения: инерциальные системы отчета; законы Ньютона; неинерциальные системы отчета; силы инерции; центр масс и закон его движения; движение тел переменной массы.	2
5	1	Динамика вращательного движения: момент силы и момент импульса относительно точки, оси; момент инерции тела относительно оси.	2
6	1	Динамика вращательного движения: основной закон динамики вращательного движения, закон сохранения момента импульса.	2
7	1	Работа и энергия: работа силы, мощность, потенциальная и кинетическая энергия; основные теоремы механики.	2
8	1	Закон сохранения механической энергии материальной точки, системы частиц. Связь силы и потенциальной энергии.	2
9	1	Молекулярно – кинетическая теория: распределения Максвелла, Больцмана.	2
10	1	Молекулярно – кинетическая теория: основное уравнение молекулярно – кинетической теории газов и следствия из него.	2
11	1	Молекулярно – кинетическая теория: явления переноса.	2
12	1	Термодинамика: основные понятия, первое начало термодинамики	2
13	1	Термодинамика: применение первого начала термодинамики к различным изопроцессам, теплоемкость.	2
14	1	Термодинамика: адиабатный процесс, политропный процесс	2
15	1	Термодинамика: круговые процессы, цикл Карно, энтропия, II начало термодинамики.	2
16	1	Механические колебания: свободные гармонические колебания.	2
17	1	Механические колебания: затухающие гармонические колебания.	2
18	1	Механические колебания: вынужденные колебания, явление резонанса.	2
19	2	Электростатика: основные законы электростатики.	2
20	2	Электростатика: условие потенциальности ЭСП (теорема о циркуляции E); потенциал, разность потенциалов.	2
21	2	Электростатика: потенциал и напряженность поля диполя; поведение диполя во внешнем ЭСП; поле системы зарядов на большом расстоянии от нее.	2
22	2	Электростатика: применение теоремы Гаусса для расчета ЭСП.	2
23	2	Электростатика: свойства проводников в состоянии электрического равновесия.	2
24	2	Электростатика: электроемкость проводника, взаимная емкость проводников, конденсаторы; энергия заряженного проводника, конденсатора; энергия ЭСП.	2
25	2	Электростатика: электрическое поле в диэлектрике; теорема Гаусса для вектора D ; условия на границе двух изотропных диэлектриков, на границе проводник – диэлектрик.	2
26	2	Законы постоянного тока: уравнение непрерывности, закон Ома, закон Джоуля – Ленца.	2
27	2	Контрольная работа по электростатике	2
28	3	Магнетизм: характеристики магнитного поля, закон Био – Савара – Лапласа, применение закона для расчета полей.	2

29	3	Магнетизм: теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора B , действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводник с током.	2
30	3	Магнитные свойства вещества: вычисление поля в магнетике, граничные условия для B и H ; природа пара- и диамагнетизма; ферромагнетики.	2
31	3	Электромагнитная индукция: закон Фарадея, явление самоиндукции, индуктивность контура, энергия магнитного поля.	2
32	3	Электромагнитное поле: система уравнений Максвелла и их свойства.	2
33	3	Электромагнитные колебания и волны: свободные, затухающие, вынужденные электрические колебания; переменный ток.	2
34	3	Электромагнитные колебания и волны: вывод волновых уравнений из уравнений Максвелла, свойства ЭМВ, давление электромагнитной волны, поведение волн на границе двух сред.	2
35	3	Электромагнитные колебания и волны. Характеристики и свойства волновых процессов: волновой фронт, фазовая и групповая скорости волны	2
36	3	Поперечность ЭМВ, способность поляризоваться, связь между амплитудами и фазами E и H , отражение и преломление волн.	2
37	4	Волновая оптика: интерференция света, условия максимума и минимума интерференции, расчет интерференционной картины от двух источников света и в тонких пленках.	2
38	4	Волновая оптика: пространственная и временная когерентность, монохроматичность света, дифракция света, принцип Гюйгенса – Френеля, зоны Френеля, графический метод сложения амплитуд.	2
39	4	Волновая оптика: дифракция Фраунгофера на узкой щели, на решетке; дисперсия, разрешающая способность решетки.	2
40	4	Волновая оптика: дифракция рентгеновских лучей, рентгеноструктурный анализ, принципы голографии.	2
41	4	Волновая оптика: поляризация света, естественный и поляризованный свет, законы Брюстера, Малюса, формулы Френеля.	2
42	4	Волновая оптика: двойное лучепреломление, вращение плоскости поляризации.	2
43	4	Волновая оптика: дисперсия, поглощение, рассеяние света.	2
44	4	Квантовая оптика: тепловое излучение, его характеристики и законы.	2
45	4	Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона.	2
46	4	Квантовая механика: волна де-Бройля, соотношения неопределенностей.	2
47	4	Квантовая механика: уравнение Шредингера для волновой функции, частица в бесконечно глубокой потенциальной яме, туннельный эффект.	2
48	4	Квантовая механика: описание строения атома водорода, спин электрона, квантовые статистики.	2
49	4	Квантовая механика: оболочечная структура атома, принцип Паули, объяснение периодической таблицы Менделеева, атомные спектры.	2
50	4	Атомная и ядерная физика: состав, масса и энергия связи атомного ядра, ядерные силы.	2
51	4	Атомная и ядерная физика: виды радиоактивного распада, реакции деления ядер, термоядерные реакции.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки (МТ). Системы координат. Радиус - вектор МТ, скорость, ускорение, пройденный путь. Прямая и обратная задачи кинематики. Графический метод решения задач по нахождению	2

		кинематических параметров движения.	
2	1	Кинематика криволинейного движения. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Вращательное движение МТ и твердого тела - частный случай криволинейного движения. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых параметров движения.	2
3	1	Динамика поступательного движения. Динамический метод решения задач с применением трех законов Ньютона. Распространение динамического метода на случай неинерциальных систем отсчета.	5
4	1	Динамика вращательного движения. Момент импульса МТ и системы Мт относительно точки и оси. Момент инерции относительно оси АТТ, свойства момента инерции. Теорема Штейнера и теорема для плоских тел. Момент силы. Основное уравнение вращательного движения .	2
5	1	Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса для замкнутой механической системы. Работа силы. Потенциальное поле консервативных сил. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения момента импульса. Применение законов динамики и законов сохранения для нахождения частоты и периода свободных колебаний.	2
6	1	Часовая контрольная работа по механике с последующим разбором решения основных задач из контрольной работы.	2
7	1	Молекулярная физика. Идеальный газ и законы идеального газа. Графики изопроцессов. Уравнение состояния идеальных газов (Менделеева - Клайперона). Статистика идеального газа. Распределение Максвелла. Свойство функций распределения молекул по скоростям. Наиболее вероятная, средняя, среднеквадратичная скорости молекул. Закон о равном распределении молекул по степеням свободы. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории строения вещества и следствия из него.	2
8	1	Термодинамика. Теплоемкость удельная, молярная газа. Внутренняя энергия газа и способы ее изменения - теплопередача и работа. Первое начало термодинамики. Вычисление работы газа при изопроцессах. Циклические процессы, расчет к.п.д. циклов. Второе начало термодинамики. Энтропия, способы расчета изменения энтропии системы.	2
9	2	Электростатика. Закон Кулона для сил и для напряженности. Силовые линии электростатического поля. Напряженность поля точечных и распределенных зарядов. Теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля. Расчет поля заряженных тел со сферической, цилиндрической и осевой симметрией в распределении зарядов. Потенциал электростатического поля и способы его вычисления. Связь потенциала и напряженности поля.	2
10	2	Свойства проводников в состоянии равновесия. Электроемкость. Емкость сферического, цилиндрического, плоского конденсаторов. Емкость системы конденсаторов. Энергия электрического поля.	2
11	2	Диэлектрики. Вектор поляризации, поверхностная и объемная плотность связанного заряда. Электрическое смещение. Теоремы Гаусса для векторов поляризации и смещения.	2
12	2	Законы постоянного тока. Уравнение непрерывности - математическая форма записи закона сохранения электрического заряда. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Расчет тока утечки в конденсаторах. Правила Кирхгофа.	2
1	3	Магнитостатика. Примененме закона Био - Савара - Лапласа и закона полного тока для расчета характеристик магнитного поля (векторов напряенности и индукции). Сила Лоренца. Сила Ампера. Расчет поля соленоида и тороида.	2

2	3	Контур с током в магнитном поле Магнитные свойства вещества. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Способы определения магнитной восприимчивости диамагнетиков и парамагнетиков. Использование основной кривой намагничивания при решении задач в присутствии ферромагнетиков.	2
3	3	Явление электро - магнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Явление самоиндукции. Токи замыкания и размыкания цепи. Энергия магнитного поля.	2
4	3	Токи (токи смещения). Энергия электромагнитного поля (ЭМП). Электромагнитные волны (ЭМВ). Вектор Пойнтинга. Давление ЭМВ (света).	2
5	4	Интерференция света. Условия получения интерференционной картины. Условия максимума и минимума интерференции. Оптическая разность хода лучей, связь разности хода и разности фаз. Оптические схемы классических опытов по интерференции. Интерференция в пленках. Временная и пространственная когерентность. Границы интерференционных явлений.	2
6	4	Дифракция света на малых препятствиях (диск, круглое отверстие). Метод зон Френеля для аналитического и графического способа расчета интенсивности света. Случай сферических и плоских волн.	2
7	4	Дифракция Фраунгофера на щели. Расчет положений максимумов и минимумов интенсивности на экране. Дифракционная решетка. Расчет дифракционного спектра от решетки (количество и положение главных максимумов и минимумов, интенсивность и угловая ширина главных максимумов). Дисперсия и разрешающая способность решетки.	2
8	4	Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Закон Малюса. Степень поляризации света. Двойное лучепреломление. Построение волнового фронта обыкновенного и необыкновенного лучей в анизотропном кристалле в зависимости от направления его оптической оси. Пластика в четверть длины волны, в пол длины волны. Интерференция поляризованных лучей.	2
9	4	Контрольная работа по волновой оптике	2
10	4	Квантовая оптика. Законы теплового излучения. Законы для абсолютна черного тела (АЧТ) (Стефана - Больцмана, Вина) и закон Кирхгофа для любых тел. Квантование энергии. Формула Планка для испускательной способности АЧТ.	2
11	4	Фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна по фотоэффекту. Корпускулярные свойства фотона (энергия, масса, импульс). Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона .	2
12	4	Атом водорода по теории Бора. Постулаты Бора. Расчет энергии квантов, испускаемых атомом. Нахождение радиусов и энергий электронных орбит, энергии ионизации и потенциала ионизации в водородоподобных атомах.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	1. Обработка результатов экспериментов Погрешности. Определение случайных и систематических погрешностей. Доверительный интервал и доверительная вероятность	2
2	1	2. Центральный удар шаров Закон сохранения импульса. Обработка результатов измерений. Представление результатов измерений в виде таблиц	2

3	1	3. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека Закон динамики вращательного движения. Графическое представление результатов и их обработка. Построение графиков. Определение параметров линейной зависимости. Оценка случайной погрешности при обработке графика.	2
4	1	4а. Определение момента инерции маховика. 4б. Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости. Момент инерции тела. Методика расчета момента инерции тел сложной формы	5
5	1	5а. Закон сохранения момента импульса Закон сохранения момента импульса. Статистическая оценка случайной погрешности прямых измерений. Оценка погрешности косвенных измерений 5б. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников Изучение закономерностей колебаний физического маятника и способов определения ускорения свободного падения	2
6	1	6а. Изучение распределения Максвелла на механической модели. 6б. Изучение распределения термоэлектронов по скоростям Статистические распределения. Распределение Максвелла	2
7	1	7. Изучение вязкости воздуха Явления переноса и условия их протекания. Определение коэффициентов переноса и сравнение их с рассчитанными на основе молекулярно-кинетической теории вещества	2
8	1	8. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме. Изучение изопроцессов, протекающих в газе. Адиабатический процесс, условие его протекания. И	2
1	2	1. Исследование электростатического поля методом моделирования. Ознакомление с работой мультиметра. Исследование электростатического поля. Построение картины силовых линий и эквипотенциальных поверхностей. Определение области более сильного поля.	2
2	2	2. Определение емкости конденсатора Методы определения заряда и емкости конденсатора. Соединения конденсаторов и их законы	2
3	2	3. Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника. Определение температурного коэффициента сопротивления проводника и ширины запрещенной зоны полупроводника.	2
4	2	4. Определение постоянной времени цепи, содержащей сопротивление и емкость. Изучить закон изменения напряжения при разряде конденсатора, определить постоянную времени RC-цепи и ее сопротивление R.	2
1	3	5. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Исследование движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2
2	3	6. Изучение эффекта Холла в полупроводниках Исследование движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2
3	3	7а. Снятие кривой намагниченности ферромагнетиков. 7б. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса. Изучение свойств ферромагнетиков.	2
4	3	8а Изучение затухающих колебаний. Изучение затухающих и вынужденных колебаний. Измерение характеристик колебательного контура: периода колебаний, логарифмического декремента затухания, критического сопротивления, индуктивности и емкости. 8б. Исследование явления резонанса в электрических цепях. Определение частоты резонанс при последовательном и параллельном подключении конденсатора и катушки. Определение неизвестной индуктивности и емкости по резонансной частоте.	2
1	4	1. Изучение дисперсии света. Исследование зависимости оптической силы линзы и коэффициента преломления стекла от длины волны света.	2

2	4	2. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. Изучение явления интерференции. Условие образования полос равной толщины.	2
3	4	3. Исследование зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерферометра. Ознакомление с работой интерферометра. Определение показателя преломления воздуха.	2
4	4	4. Изучение явлений, обусловленных дифракцией света. Наблюдение дифракции света на дифракционной решетке, определение длины волны света и периода дифракционной решетки.	2
5	4	5. Изучение поляризации света. Исследование поляризации света при отражении от диэлектрика. Исследование прохождения света через поляроиды. Ознакомление со способом поляризации света в результате прохождения через "стопа Столетова".	2
6	4	6. Изучение законов теплового излучения. Изучение основных параметров теплового излучения. Ознакомление с работой пирометра.	2
7	4	7. Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента. Изучение законов внешнего фотоэффекта, ознакомление с работой фотоэлемента.	2
8	4	8. Изучение спектров испускания. Ознакомление с устройством и работой спектрометра, его градуировка. Исследование спектральных закономерностей. Знакомство с методом экспериментального определения постоянной Ридберга.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Проработка теоретической части дисциплины	Савельев И.В. Курс общей физики. Т1. (электронное издание) Гл. 1, п-ф. 1.1-1.5; Гл. 2, п-ф. 2.1-1.12; Гл. 3, п-ф. 3.1-3.14; Гл. 4, п-ф. 4.1-4.4; Гл. 5, п-ф. 5.1-5.8; Гл. 7, п-ф. 7.1-7.4; Гл. 1, п-ф. 1.1-1.5 Савельев И.В. Курс общей физики. Т2. (электронное издание) Гл.1, п-ф.1.1-1.14; Гл.2, п-ф.2.1-2.9; Гл.3, п-ф.3.1-3.4; Гл.4, п-ф.4.1-4.3; Гл.5, п-ф.5.1-5.8; Гл.6, п-ф.6.1-6.12; Гл.7, п-ф.7.1-7.6; Гл.8, п-ф.8.1-8.9; Гл.13, п-ф.13.1-13.5; Савельев И.В. Курс общей физики. Т3. (электронное издание) Гл.1, п-ф.1.1-1.14; Гл.2, п-ф.2.1-2.11; Гл.3, п-ф.3.1-3.6; Гл.7, п-ф.7.1-1.7; Савельев И.В. Курс общей физики. Т4. (электронное издание) Гл.1, п-ф.1.1-1.11; Гл.1, п-ф.2.1-2.6; Гл.3, п-ф.3.1-3.9; Гл.4, п-ф.4.1-4.4; Гл.5, п-ф.5.1-5.8; Гл.6, п-ф.6.1-6.8.	30
Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму	1. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2008 2. Л.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко. Электричество и магнетизм. Учебное	48

	пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2014 г. А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, Т.Н. Хоменко, А.Е. Чудаков. Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией Л.Ф. Гладковой / Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2016.	
Выполнение домашнего задания по практической части дисциплины	Иродов И.Е. Задачи по общей физике (электронное издание). Ч.1. п-ф. 1.1-1.3, 1.5; Ч.2. п-ф. 2.1-2.4, 2.7; Ч.3. п-ф. 3.1-3.7; Ч.4. п-ф. 4.1-4.2; Ч.5. п-ф. 5.1-5.7; Ч.6. п-ф. 6.1-6.5	90
Подготовка к экзамену	Савельев И.В. Курс общей физики. Т1. (электронное издание) Гл. 1, п-ф. 1.1-1.5; Гл. 2, п-ф. 2.1-1.12; Гл. 3, п-ф. 3.1-3.14; Гл. 4, п-ф. 4.1-4.4; Гл. 5, п-ф. 5.1-5.8; Гл. 7, п-ф. 7.1-7.4; Гл. 1, п-ф. 1.1-1.5 Савельев И.В. Курс общей физики. Т2. (электронное издание) Гл.1, п-ф.1.1-1.14; Гл.2, п-ф.2.1-2.9; Гл.3, п-ф.3.1-3.4; Гл.4, п-ф.4.1-4.3; Гл.5, п-ф.5.1-5.8; Гл.6, п-ф.6.1-6.12; Гл.7, п-ф.7.1-7.6; Гл.8, п-ф.8.1-8.9; Гл.13, п-ф.13.1-13.5; Савельев И.В. Курс общей физики. Т3. (электронное издание) Гл.1, п-ф.1.1-1.14; Гл.2, п-ф.2.1-2.11; Гл.3, п-ф.3.1-3.6; Гл.7, п-ф.7.1-1.7; Савельев И.В. Курс общей физики. Т4. (электронное издание) Гл.1, п-ф.1.1-1.11; Гл.1, п-ф.2.1-2.6; Гл.3, п-ф.3.1-3.9; Гл.4, п-ф.4.1-4.4; Гл.5, п-ф.5.1-5.8; Гл.6, п-ф.6.1-6.8.	60

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Видео демонстрации масштабных физических экспериментов	Лекции	Видео демонстрации масштабных физических экспериментов	5

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Текущий (коллоквиум)	1
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Текущий (зачет отчета по лабораторной работе с оценкой)	2
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Текущий (тестирование)	3
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Текущий (контрольная работа по теоретическому материалу -практическая 15-ти минутная контрольная работа)	4
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Текущий (часовая (1,3 разделы) или 2-х часовая (2 раздел) контрольные работы по решению задач)	5
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Текущий (защита домашних заданий по решению задач)	6
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Промежуточный (экзамен)	7

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (коллоквиум)	Коллоквиум проводится перед каждой лабораторной работой с целью проверки готовности студента к выполнению	Отлично: правильно даны ответы на 5 из 5 вопросов Хорошо: правильно даны ответы на 4

	лабораторной работы. Коллоквиум проводится в виде тестирования, состоит из 5 вопросов, включающих теоретическую и практическую часть лабораторной работы. Тест составляется по контрольным вопросам, которые содержатся в описании лабораторной работы в соответствующем методическом пособии (название и содержание указаны разделе "Учебно-методическое обеспечение дисциплины")	из 5 вопросов Удовлетворительно: правильно даны ответы на 3 из 5 вопросов Неудовлетворительно: правильно даны ответы на 2 из 5 вопросов
Текущий (зачет отчета по лабораторной работе с оценкой)	Отчет по лабораторной работе сдается перед началом выполнения следующей работы (не позднее).	Зачтено: Лабораторная работа выполнена (собраны экспериментальные данные, что подтверждает подпись преподавателя под соответствующими таблицами), заполнены все позиции в бланке отчета (значения расчетных величин внесены в таблицы, построены необходимые графики, найдены искомые физические величины, их относительные и абсолютные погрешности; записан окончательный ответ для искомой величины (или нескольких величин) в виде доверительного интервала с учетом правил округления; в выводе проанализированы полученные в работе результаты; если это возможно, то проведено сравнение полученных данных с известными табличными данными). Приветствуется сдача отчета в установленный срок. Не зачтено: Не выполнено хотя бы одно из условий по выполнению и оформлению работы, предъявляемых для получения зачета по данной лабораторной работе
Текущий (тестирование)	Тестирование проводится в оборудованном компьютерном классе. Проверка задач осуществляется в автоматическом режиме.	Отлично: Решены верно не менее 8 задач из 10 предложенных Хорошо: Решены верно 6 или 7 задач из 10 предложенных Удовлетворительно: Решены верно 5 задач из 10 предложенных Неудовлетворительно: Решены верно менее 5 задач из 10 предложенных
Текущий (контрольная работа по теоретическому материалу - практическая 15-ти минутная контрольная)	Контрольная работа проводится в начале практического занятия	Отлично: подробное решение всех предложенных в контрольном задании вопросов-задач с использованием определений физических величин, связывающих эти величины законов и соответствующих математических выкладок. То есть, ответы к заданиям даются обоснованно. Из решения

работа)		становится понятным грамотное, правильное восприятие студентом основных материалов контролируемой темы в целом и понимание тонкостей изучаемого материала. Хорошо: хороший ответ на все поставленные вопросы либо отличный ответ, но не на все задания (например, из-за нехватки времени). Хороший ответ, в отличие от ответа "на отлично", недостаточно подробен и обстоятелен, но, в целом, правилен. Для получения результата студент использует нужные формулы, вывод которых не до конца обоснован. Удовлетворительно: ответы, полученные из "готовых" (без вывода) формул, что позволяет проконтролировать только кратковременную память студента без возможности разобраться в глубине понимания им изучаемого материала. Неудовлетворительно: отсутствие ответов на поставленные вопросы или ответы к заданиям приведены необоснованно. В работе нет ни определений физических величин, ни основных физических законов, работающих в контролируемой теме. Студент не знает, как приступить к решению.
Текущий (часовая (1,3 разделы) или 2-х часовая (2 раздел) контрольные работы по решению задач)	Контрольная работа состоит из нескольких задач различной сложности.	Отлично: грамотное, подробное, обоснованное изложение решения всех задач предложенного задания. Хорошо: "отличное" решение не всех заданий в контрольной работе или за "хорошее" выполнение работы, не достаточно (по сравнению с "отличным") обоснованное или подробное. Удовлетворительно: выполнение на "хорошо" только части предложенных заданий (не менее половины) или решение задач сводится к расчетам искомых величин по "готовым" формулам без предоставления должных пояснений: как получены расчетные формулы, какие физические законы положены в основу их вывода. Неудовлетворительно: отсутствие решения задач контрольной работы, а именно: нет определения используемых в решении физических величин: не приводятся основные

		законы, применение которых необходимо для решения задач; решено на оценку "удовлетворительно" менее половины предложенных заданий.
Текущий (защита домашних заданий по решению задач)	Студенты сдают решенные задачи в начале практического занятия. К началу следующего занятия им сообщается о зачете (не зачете) работы.	Зачтено: ставится за вовремя сданную домашнюю работу (в начале следующего практического занятия), если в ней выполнено нужное число задач, решение которых снабжено пояснениями и выводами расчетных формул. Оценка за домашнее задание можно повысить на консультации, решив за 15-20 минут выбранную преподавателем задачу из защищаемого задания. Не зачтено: ко времени сдачи домашнего задания решено недостаточное число задач
Промежуточный (экзамен)	Экзамен проводится в письменной форме. В экзаменационный билет входит два теоретических вопроса и две расчетные задачи.	Отлично: полные и правильные ответы на все 4 вопроса Хорошо: полные и правильные ответы на 3 вопроса Удовлетворительно: полные и правильные ответы на 2 вопроса, при условии, что одним из них является одна расчетная задача Неудовлетворительно: ответ не соответствует ни одному из перечисленных выше критериев

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (коллоквиум)	Примеры контрольных вопросов для проведения коллоквиума по лабораторным работам (полный текст контрольных вопросов содержится в учебных пособиях: 1. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2008 2. Л.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2014 3. А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, Т.Н. Хоменко, А.Е. Чудаков. Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией Л.Ф. Гладковой / Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2016.) для лабораторной работы № 2 (изучение закона сохранения импульса). 1. Как записывают ЗСИ: а) для замкнутой механической системы; б) при упругом центральном ударе двух тел; в) при неупругом центральном ударе? 2. Как записывают закон сохранения механической энергии (ЗСМЭ) при упругом центральном ударе двух тел ? 3. В каких ударах выполняются: а) ЗСМЭ; б) ЗСИ; в) оба закона? 4. Почему соударяющиеся шайбы можно считать замкнутой системой? 5. Как записывают ЗСИ при измерениях в упругом и неупругом ударах? 6. Какие прямые измерения необходимо сделать в работе для проверки

	выполнения ЗСИ? 7. От каких величин зависит: а) скорость ударяющего тела; б) импульс и скорость тел после неупругого удара? 8. Какой удар называется центральным? 9. Какой удар называется нецентральным? 10. От чего зависит направление движения тел после нецентрального удара?
Текущий (зачет отчета по лабораторной работе с оценкой)	Список лабораторных работ приведен в пособиях: 1) Физика. Оптика : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / А. Е. Гришкевич и др.; под ред. Л. Ф. Гладковой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа: http://physics.susu.ac.ru/data/mechanics.pdf 2) Физика. Электричество и магнетизм : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / Л. Ф. Гладкова и др.; под ред. А. Е. Гришкевича ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа: http://physics.susu.ac.ru/data/electr.pdf 3) Механика и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / В. К. Герасимов и др.; под ред. В. П. Бескачко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа: http://physics.susu.ac.ru/data/optics.pdf
Текущий (тестирование)	Примеры задач контрольной работы. 1. Математический маятник совершает гармонические колебания. Как изменяется при подъеме маятника: а) модуль тангенциального ускорения; б) модуль нормального ускорения? 2. Прямолинейное движение материальной точки задано уравнением $x=3t-t^2$ (x – в м; t – в с). Достигнет ли точка координат: а) $x = 1$ м; б) $x = 3$ м? Начало движения при $t = 0$. 3. Тело, брошенное под углом к горизонту, летит по параболе. Вычислить, округляя до целых, нормальное ускорение тела в момент, когда скорость тела направлена под углом 60 градусов к горизонту. 4. На тело, брошенное под углом к горизонту, во время полета действует горизонтальная сила. Зависят ли от этой силы: а) высота подъема; б) время полета? Сопротивлением воздуха пренебречь. 5. Качается однородный стержень длиной l и массой m. Ось качания проходит через конец стержня и расположена горизонтально. Какую длину должен иметь математический маятник массой m, Чтобы при равных углах отклонения от вертикали оба маятника имели одинаковые ускорения? 6. Однородный цилиндр скатывается без проскальзывания по наклонной плоскости. Зависит ли скорость цилиндра в одном и том же месте: а) от радиуса цилиндра; 2) от его длины; 3) от массы цилиндра? 7. Вращаются три одинаковых колеса вокруг общей оси. Их угловые скорости одинаковы, но направление вращения одного из колес противоположно двум другим. Как изменится кинетическая энергия системы, если колеса слепить? Тестирование проводится с использованием бвзы данных задач и генератора задач.
Текущий (контрольная работа по теоретическому материалу - практическая 15-ти минутная контрольная работа)	Пример 1 контрольной работы по освоению теоретической части дисциплины: 1. Какую окраску имеют края спектра нулевого порядка при освещении дифракционной решетки белым светом. 2. Как и почему изменяется дифракционная картина, наблюдаемая на экране, при смещении линзы, в фокусе которой расположен экран, при неподвижной щели. 3. Начиная с какого m спектры m и $m+1$ порядков перекрываются при освещении дифракционной решетки белым светом. Пример 2 контрольной работы по освоению теоретической части дисциплины: 1. Поляризованность диэлектрика (вектор поляризации). Единицы измерения. 2. Связь поляризованности и поверхностной плотности связанных зарядов. 3. Электрическое смещение, физический смысл диэлектрической проницаемости. 4. Задача. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика (диэлектрическая проницаемость равна 5) создано электрическое поле с напряженностью $E=100$В/м. Найти максимальную поверхностную плотность связанных зарядов и поверхностную плотность в точке, радиус-вектор которой расположен под углом 30 градусов к

	направлению поля в шаре.
Текущий (часовая (1,3 разделы) или 2-х часовая (2 раздел) контрольные работы по решению задач)	Контрольная работа 1 (пример). 1. Локомотив массы m начинает двигаться со станции так, что его скорость меняется по закону $v = \rho S^{1/2}$, где $\rho = \text{Const}$, S - пройденный путь. Найти суммарную работу всех сил, действующих на локомотив за первые t секунд после начала движения. 2. На краю круглой вращающейся платформы стоит человек. Определить отношение масс платформы и человека, если после перехода человека в центр платформы кинетическая энергия платформы изменилась в n раз (в центре платформы моментом инерции человека пренебречь). Контрольная работа 2 (пример). 1. Две длинные параллельные друг другу нити равномерно заряжены так, что на единицу длины каждой приходится заряд λ. Расстояние между нитями равно ℓ. Найти максимальное значение напряженности электрического поля в плоскости симметрии системы, расположенной между ними. 2. Найти потенциал и напряженность электрического поля в центре полусферы радиуса R, заряженной равномерно с поверхностной плотностью σ. 3. Сторонние заряды равномерно заряжены с объемной плотностью $\rho \geq 0$ по шару радиуса R из однородного изотропного диэлектрика с проницаемостью ϵ. Найти: а) модуль вектора напряженности электрического поля как функцию расстояния r от центра шара; изобразить примерные графики зависимостей $E(r)$ и $\psi(r)$; б) объемную и поверхностную плотность связанных зарядов. 4. Пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено последовательно двумя диэлектрическими слоями 1 и 2 с толщинами d_1 и d_2 и проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2. Площадь каждой обкладки равна S. Найти: а) емкость конденсатора; б) плотность связанных зарядов σ' на границе раздела диэлектрических слоев, если напряжение на конденсаторе равно U и электрическое поле направлено от слоя 1 к слою 2. 5. Металлический шар радиуса a окружен концентрической тонкой металлической оболочкой радиуса b. Пространство между этими электродами заполнено однородной слабо проводящей средой с удельным сопротивлением ρ. Найти сопротивление межэлектродного промежутка. Исследовать полученное выражение при $b \rightarrow \infty$. 6. Однородный пучок электронов, ускоренный разностью потенциалов $U = 600$ кВ, имеет круглое сечение радиуса $r = 5,0$ мм. Найти напряженность электрического поля на поверхности пучка и разность потенциалов между поверхностью и осью пучка при токе $J = 50$ мА. Контрольная работа 3 (пример) 1. Свет с длиной волны $\lambda = 0,55$ мкм от удаленного точечного источника падает нормально на поверхность стеклянного клина. В отраженном свете наблюдают систему интерференционных полос, расстояние между соседними максимумами которых на поверхности клина $\Delta x = 0,21$ мм. Найти: а) угол между гранями клина; б) степень монохроматичности светофильтра $\Delta\lambda / \lambda$, если исчезновение интерференционных полос наблюдается при расстоянии $\ell \approx 1,5$ см от вершины клина. 2. Показать, что при нормальном падении света на дифракционную решетку максимальная величина ее разрешающей способности не может превысить значение $1 / \lambda$, где ℓ - ширина решетки, λ - длина волны света. 3. Угол между плоскостями поляризаторов равен $\phi = 30$ градусам. Естественный свет, проходя через такую систему, ослабляется в $n = 4$ раза. Пренебрегая потерей света при отражении, определить коэффициент поглощения k света в поляроидах.
Текущий (защита домашних заданий по решению задач)	Пример домашнего задания. 1. Кольцо радиуса r из тонкой проволоки несет заряд q. Найти модуль напряженности электрического поля на оси кольца как функцию расстояния ℓ до его центра. Исследовать полученную зависимость при $\ell \gg r$. Определить максимальное значение напряженности и соответствующее расстояние ℓ. Изобразить примерный график $E(r)$. 2. Точечный заряд q находится в центре тонкого кольца радиуса R, по которому распределен заряд $(-q)$. Найти модуль напряженности электрического поля на

	оси кольца в точке, отстоящей от центра кольца на расстояние x, если $x \gg R$. 3. Система состоит из проволочного кольца радиуса R и очень длинной равномерно заряженной нити, расположенной так, что один из ее концов совпадает с центром кольца. Последнее имеет заряд q. На единицу длины нити приходится заряд τ. Найти силу взаимодействия кольца и нити. 4. Две длинные параллельные друг другу нити равномерно заряжены так, что на единицу длины каждой из них приходится заряд λ. Расстояние между нитями ℓ. Найти максимальное значение напряженности электрического поля в плоскости симметрии этой системы, расположенной между нитями. 5. Напряженность электрического поля зависит только от координат x и y по закону $E = a(x\mathbf{i} + y\mathbf{j}) / (x^2 + y^2)$, где a – постоянная, $\mathbf{i}$ и $\mathbf{j}$ – орты осей x и y. Найти поток вектора E через сферу радиуса R с центром в начале координат. 6. Сфера радиуса r заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = a \cdot r$, где a – постоянный вектор, r – радиус – вектор точки сферы относительно ее центра. Найти вектор напряженности в центре сферы. 7. Найти вектор напряженности E в центре шара радиуса R, объемная плотность заряда которого $\rho = a \cdot r$, где a – постоянный вектор, r – вектор, проведенный из центра шара.
Промежуточный (экзамен)	Билет № 15 Вопрос 1. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца Вопрос 2. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов Вопрос 3. Электрон находится в однородном электрическом поле напряженностью $2 \cdot 10^5$ В/м. Какой путь пройдет электрон за время $t = 1$ нс, если его начальная скорость была равна нулю? Какой скоростью будет обладать электрон в конце этого промежутка времени? Вопрос 4. В однородном магнитном поле с индукцией 0,35 Тл равномерно с частотой 480 об/мин вращается рамка, содержащая 1500 витков площадью 50 см^2. Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную ЭДС индукции, возникающую в рамке.

8. 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:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2008
2. Л.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2014
3. А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, Т.Н. Хоменко, А.Е. Чудаков. Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией Л.Ф. Гладковой / Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2016

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. В.К. Герасимов, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов и др. Механика и молекулярная физика. учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией В.П. Бескачко/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2008

5. 2. Л.Ф. Гладкова, А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Т.Н. Хоменко. Электричество и магнетизм. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией А.Е. Гришкевича/ Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2014

6. А.Е. Гришкевич, С.И. Морозов, Г.П. Пызин, Т.Н. Хоменко, А.Е. Чудаков. Оптика. Учебное пособие к выполнению лабораторных работ. Под редакцией Л.Ф. Гладковой / Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2016

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/704 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/705 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/706 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/707 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Методические пособия для	Физика. Оптика : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / А. Е.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный

	самостоятельно й работы студента	Гришкевич и др.; под ред. Л. Ф. Гладковой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа: http://physics.susu.ac.ru/data/mechanics.pdf		
6	Методические пособия для самостоятельно й работы студента	Физика. Электричество и магнетизм : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / Л. Ф. Гладкова и др.; под ред. А. Е. Гришкевича ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа: http://physics.susu.ac.ru/data/electr.pdf	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный
7	Методические пособия для самостоятельно й работы студента	Механика и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие к выполнению лаб. работ / В. К. Герасимов и др.; под ред. В. П. Бескачко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. — Режим доступа: http://physics.susu.ac.ru/data/optics.pdf	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный
8	Основная литература	Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 431 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66335 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
9	Дополнительная литература	Иродов, И.Е. Механика. Основные законы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 309 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66341 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
10	Дополнительная литература	Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 319 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66352 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
11	Дополнительная литература	Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 265 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66334 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
12	Дополнительная литература	Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 256 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		— Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66336 — Загл. с экрана.		
13	Дополнительная литература	Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/405 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	245м (1)	комплексы лабораторного оборудования
Лабораторные занятия	345о (1)	компьютерная техника, комплексы лабораторного оборудования
Лабораторные занятия	345э (1)	комплексы лабораторного оборудования
Лекции	443 (1)	компьютерная техника, камера, экран, демонстрационное оборудование
Практические занятия и семинары		основное оборудование
Самостоятельная работа студента	465 (1)	компьютерное оборудование
Экзамен	465 (1)	компьютерное оборудование