

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт  
Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Физика»  
«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

 Р.Н. Ростовцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ФИЗИКА»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**08.03.01 Строительство**

с направленностью (профилем)

**Городское строительство и хозяйство**  
Форма обучения: заочная

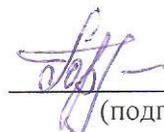
Идентификационный номер образовательной программы: 080301-03-20

Тула 2019 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Горбунова О.Ю., доцент, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является:

- получение студентами основополагающих представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира;
- формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления и расширение их научно-технического кругозора;
- создание фундаментальной базы для дальнейшего изучения общетехнических и специальных дисциплин и для успешной последующей деятельности в качестве дипломированных специалистов.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных физических явлений и идей;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей деятельности, основанных на применении и использовании различных явлений и законов физики;
- ознакомление с современной научной аппаратурой;
- формирование навыков проведения прикладного физического эксперимента;
- формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 2, 3 и 4 семестрах.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);

### **Уметь:**

- 1) решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы

физики в освоении имеющихся и создании новых профессиональных знаний (код компетенции – ОПК-1, код индикатора– ОПК-1.8);

**Владеть:**

- 1) навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; методами описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств (код компетенции – ОПК-1, код индикатора– ОПК-1.10);

Полные наименования компетенций и индикаторов представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Заочная форма обучения										
2	ЗЧ	3	108	2	2	6	-		0,1	97,9
3	Э	3	108	2	2	4	-	2,0	0,25	97,75
<b>Итого</b>		6	216	4	4	10	-	2,0	0,35	195,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

###### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>2 семестр</b>	
1	Общая структура и задачи курса физики. Кинематика поступательного движения в трехмерном пространстве. Кинематика криволинейного поступательного движения. Кинематика вращательного движения вокруг закрепленной оси.
2	Динамика поступательного и вращательного движения.
3	Механические колебания и волны.
4	Основы термодинамики.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Основы молекулярно-кинетической теории. Функция распределения и её смысл. Функция распределения Гаусса для случайных величин. Распределение Максвелла молекул по проекциям и по величинам скоростей. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Средние скорости молекул газа. Частота соударений молекул газа о стенку сосуда. Внутренняя энергия и теплоемкость в молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ в поле внешних сил. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
6	Кинетические явления (процессы переноса). Столкновения молекул газа между собой. Эффективное сечение взаимодействия молекул и средняя длина свободного пробега молекулы. Рассеяние пучка молекул в газе. Явления переноса в идеальном газе.
7	Электростатическое поле в вакууме. Поле покоящегося точечного заряда. Напряженность и потенциал поля. Принцип суперпозиции. Поле системы покоящихся зарядов. Сила Кулона. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля.
8	Проводник в электростатическом поле. Поверхностные заряды. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Явление электрической индукции. Экранировка поля проводящим слоем. Электрическая ёмкость проводника. Конденсаторы и ёмкость конденсаторов. Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора.
9	Электрическое поле в диэлектрических средах. Причины поляризации диэлектриков. Вектор поляризованности. Объемные и поверхностные связанные заряды. Диэлектрическая проницаемость среды и вектор электрической индукции. Теорема Гаусса для векторов поляризованности и электрической индукции. Поле на границе диэлектрика. Граничные условия для векторов напряженности и электрической индукции. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.
10	Стационарный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Уравнение непрерывности электрического заряда и условие стационарности тока. Электрическое поле в проводнике с током и закон Ома в локальной форме. Электрическое сопротивление проводника. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Источники ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа и их применение.
<b>3 семестр</b>	
12	Постоянное магнитное поле в вакууме. Причина появления магнитного поля. Вектор индукции магнитного поля. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося электрического заряда и элемента тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера.
13	Магнитное поле в веществе. Намагничивание среды и вектор намагниченности. Магнитная проницаемость среды и вектор напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности и вектора намагниченности. Магнитное поле в магнетиках. Поле постоянного магнита.
14	Явление электромагнитной индукции. Природа ЭДС электромагнитной индукции в проводниках, движущихся в магнитном поле. Принцип действия электромотора и генератора электрического тока. Закон Фарадея и правило Ленца. Проводник и постоянный магнит в переменном магнитном поле. Явление самоиндукции и ЭДС самоиндукции. Явление взаимной индукции. Коэффициенты взаимной индуктивности и принцип действия трансформатора.

№ п/п	Темы лекционных занятий
15	Электрические колебания. Электрический колебательный контур. Собственные электрические колебания в контурах (незатухающие и затухающие), их характеристики. Вынужденные электрические колебания. Резонанс напряжения на конденсаторе и тока в контуре.
16	Электромагнитное поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.
17	Волновые процессы в оптике. Суперпозиция электромагнитных волн. Условие когерентности и возникновение интерференции. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции. Интерференционная схема Юнга. Интерференция в тонких пленках. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света на узкой щели и круглом препятствии. Условие дифракционного минимума. Многолучевая интерференция. Дифракционная решетка. Критерий Рэлея. Разрешающая способность дифракционной решетки. Поляризация электромагнитных волн. Поляризаторы и закон Малюса.
18	Тепловое излучение. Энергетическая светимость, излучательная и поглощательная способность. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина для теплового излучения абсолютно черного тела. Коэффициент поглощения. Неприменимость законов классической физики. Гипотеза Планка.
19	Основы квантовой теории микрочастиц. Фотон. Энергия и импульс фотона. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Работа выхода электрона из металла и красная граница фотоэффекта. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля. Волна де Бройля. Опыты по дифракции микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм.
20	Основы квантовой теории атома. Постулат Бора. Боровские электронные орбиты в одноэлектронном атоме. Спектральные серии. Орбитальный момент импульса и орбитальный магнитный момент электрона в атоме. Орбитальное и магнитное квантовые числа. Собственный момент импульса и собственный магнитный момент электрона. Спиновое квантовое число. Система четырех квантовых чисел и принцип Паули. Заполнение электронами оболочек и подоболочек в атоме.
21	Основы квантовой теории микросистем. Волновая функция и её вероятностный смысл. Квантовый принцип суперпозиции. Принцип неопределенности Гейзенберга. Соотношения неопределенности и их смысл. Стационарное уравнение Шредингера. Микрочастица в одномерной потенциальной яме прямоугольной формы. Квантовый гармонический осциллятор.
22	Основы теории атомного ядра. Состав атомного ядра. Нуклоны. Массовое и зарядовое число. Изотопы. Деление ядер. $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучение. $\alpha$ - и $\beta$ -распад ядер. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Энергия выхода ядерной реакции распада. Дефект масс. Удельная энергия связи нуклонов в ядре. Устойчивость и неустойчивость ядер. Возможность термоядерного синтеза.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>2 семестр</b>	
1	<p>Кинематика поступательного и вращательного движения. Связь кинематических характеристик при поступательного и вращательного движений.</p> <p>Уравнения динамики поступательного движения и вращательного движения вокруг закрепленной оси. Момент импульса и момент силы.</p> <p>Законы сохранения и изменения импульса, момента импульса и механической энергии.</p>
2	<p>Механические колебания. Затухающие и незатухающие колебания физического и пружинного маятников. Вынужденные колебания и резонанс. Методы решения термодинамических задач. Вычисление изменения энтропии термодинамической системы. Функция распределения Больцмана и барометрическая формула. Частота столкновения молекул газа со стенкой. Средняя длина свободного пробега молекул газа.</p>
3	<p>Принцип суперпозиции и расчет электростатического поля для системы точечных зарядов и для заряда, распределенного непрерывно. Вычисление напряженности и потенциала электростатического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.</p>
<b>3 семестр</b>	
4	<p>Расчет магнитных полей с помощью закона Био-Савара и с помощью теоремы о циркуляции. Силы Лоренца и Ампера. Движение заряженной частицы в стационарных электрическом и магнитном полях. Силы, действующие на электрический и магнитный диполь (контур с током). Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Собственные электрические колебания в цепях. Электрический колебательный контур и его параметры. Вынужденные электрические колебания.</p>
5	<p>Электромагнитные волны. Интерференция световых (электромагнитных) волн. Интерференционные схемы. Многолучевая интерференция (дифракционная решетка). Разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция света (электромагнитных волн) на узкой щели и на круглом отверстии.</p> <p>Законы теплового излучения. Использование закона Стефана-Больцмана и закона смещения Вина для теплового излучения абсолютно черного тела. Коэффициент поглощения. Явление фотоэффекта. Применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Эффект Комптона.</p>
6	<p>Волны де Бройля. Квантовые постулаты Бора и боровская модель одноэлектронного атома. Спектральные серии излучения одноэлектронного атома. Принцип Паули. Система четырех квантовых чисел. Заполнение электронных оболочек и подоболочек в многоэлектронных атомах. Квантование орбитального и собственного момента импульса и магнитного момента электрона (атома). Волновая функция квантовой микросистемы и её свойства. Квантовый принцип суперпозиции и плотность вероятности обнаружения частицы. Использование стационарного уравнения Шредингера для расчета характеристик квантовых систем. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Спектр разрешенных значений энергий и излучение микросистем. Квантовый гармонический осциллятор и спектр его энергий.</p>

#### 4.4 Содержание лабораторных работ Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>2 семестр</b>	
1	Исследование косоугольного удара о наклонную плоскость
2	Упругий удар шаров
3	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника
4	Измерение скорости пули с помощью физического маятника
5	Определение силы трения скольжения
6	Изучение вращательного движения
7	Определение радиуса кривизны вогнутой поверхности методом катающегося шарика
8	Измерение скорости пули с помощью вращающейся платформы
9	Определение коэффициента трения качения для различных материалов
10	Определение моментов инерции методом колебаний
11	Определение момента инерции с методом крутильных колебаний
12	Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника
13	Изучение колебаний пружинного маятника
14	Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма
15	Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методом отрыва кольца
16	Определение вязкости жидкости по методу Стокса
17	Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха
18	Исследование электрического поля проводника с током
19	Измерение сопротивлений проводников мостовыми схемами
20	Релаксационные колебания
21	Термоэлектрические явления
<b>3 семестр</b>	
22	Определение удельного заряда методом магнетрона
23	Магнитное поле земли
24	Исследование магнитного поля соленоида
25	Определение индуктивности тороида с ферритовым магнитопроводом
26	Исследование электрических затухающих колебаний
27	Определение основных характеристик электрического колебательного контура
31	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона
32	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки
33	Изучение поляризации света
41	Определение ширины запрещённой зоны полупроводника и температурного коэффициента сопротивления металла
42	Исследование туннельного эффекта с помощью полупроводникового туннельного диода
43	Определение ширины запирающего слоя p-n-перехода и концентрации примеси в области лавинного пробоя
44	Изучение полупроводникового триода
45	Исследование электрических характеристик полупроводника с помощью эффекта Холла
46	Исследование явления гистерезиса с помощью осциллографа
47	Определение точки Кюри
48	Определение работы выхода электронов из металла

№ п/п	Наименования лабораторных работ
49	Измерение высоких температур с помощью оптического пирометра
50	Снятие характеристик и определение параметров фотоэлемента
51	Снятие характеристик и определение параметров полупроводникового фотодиода
52	Определение потенциалов возбуждения и ионизации атомов газа
54	Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>2 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям и к выполнению двух контрольных работ по физике
2	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ. Подготовка отчёта по результату каждой выполненной лабораторной работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
<b>3 семестр</b>	
4	Подготовка к практическим занятиям и к выполнению двух контрольных работ по физике
5	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ. Подготовка отчёта по результату каждой выполненной лабораторной работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

##### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<b>2 семестр</b>		
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
	Выполнение первой контрольной работы	10
	Выполнение отчётов по лабораторным работам	10
	Выполнение контрольных тестовых заданий	10
	Итого	30
	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
Выполнение второй контрольной работы	10	

<b>Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося</b>		<b>Максимальное количество баллов</b>
	Выполнение отчётов по лабораторным работам	10
	Выполнение контрольных тестовых заданий	10
	Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет	40 (100*)
<b>3 семестр</b>		
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
	Выполнение первой контрольной работы	10
	Выполнение отчётов по лабораторным работам	10
	Выполнение контрольных тестовых заданий	10
	Итого	30
	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
	Выполнение второй контрольной работы	10
	Выполнение отчётов по лабораторным работам	10
	Выполнение контрольных тестовых заданий	10
	Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)

### **Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине требуется стандартная аудитория;
- для проведения лабораторных работ требуется учебная лаборатория, оснащенная лабораторными установками не менее 7-8 разных типов в общем количестве не менее 30

рабочих мест, а также необходимыми для проведения физического эксперимента измерительными приборами.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Савельев И.В. Курс физики : учеб. пособие для вузов : в 3 т.: Т. 1: Механика. Молекулярная физика/ И. В. Савельев . — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург, Москва, Краснодар : Лань, 2008.— 352 с. — ISBN 978-5-8114-0685-2 (Том 1).

Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные. — СПб, М.: Лань, 2017. — 356 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/95163#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/95163#book_name).— ЭБС “Лань”, по паролю.

2. Савельев И.В. Курс физики : учеб. пособие для вузов : в 3 т.: Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев . — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург, Москва, Краснодар : Лань, 2008 .— 468 с. — ISBN 978-5-8114-0686-9 (Том 2).

Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные. — СПб, М.: Лань, 2018. — 468 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/100927#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/100927#book_name).— ЭБС “Лань”, по паролю.

3. Савельев, И. В. Курс физики : учеб. пособие для вузов : в 3 т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев . — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург, Москва, Краснодар : Лань, 2008 .— 303 с. — ISBN 978-5-8114-0684-5 (Том 3).

Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные. — СПб, М.: Лань, 2018. — 308 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/98247#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/98247#book_name).— ЭБС “Лань”, по паролю.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Чертов А.Г., Воробьев А.А., под ред. Общая физика (для бакалавров) [Электронный ресурс]: учебное пособие/— Электрон.текстовые данные. —М.: КноРус, 2016. — 800 с. — ISBN 978-5-406-05760-5 —Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922169>.— ЭБС “BOOK.ru”, по паролю.

2. Колмаков Ю.Н., Пекар Ю.А., Лежнева Л.С. Термодинамика и молекулярная физика. Лекции по физике : учеб. пособие [Электронный ресурс]/ Электрон.текстовые данные. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2008 .— 139 с. : ил.— ISBN 978-5-7679-1221-6. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112810265189549100005390>. – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

3. Колмаков Ю. Н., Пекар Ю. А., Лагун И. М. Электричество и магнетизм : лекции по физике [Электронный ресурс]/ Электрон.текстовые данные. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2008 .— 140 с. — ISBN 5-7679-0186-4. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112810334538607700008298>. – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

4. Колмаков Ю.Н., Пекар Ю.А., Лежнева Л.С. Электромагнетизм и оптика : лекции по физике [Электронный ресурс]/ Электрон.текстовые данные. — Тула, 2010 .— 130 с. : ил .— ISBN 5-7679-0187-2. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112810384275951700003447>. – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

5. Колмаков Ю.Н., Пекар Ю.А., Лежнева Л.С., Семин В.А. Основы квантовой теории

и атомной физики: учеб. пособие [Электронный ресурс]/ Электрон.текстовые данные. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 148 с.— ISBN 5-7679-0352-2. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112811001257771700009442>. – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

6. Колмаков Ю. Н., Кажарская С.Е. Физика. Электромагнетизм: руководство к проведению самостоятельной работы студентов: учебн. пособие [Электронный ресурс]/ Электрон.текстовые данные. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2017.— 156 с. .— ISBN 978–5–7679–33915–2. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/20171008211439385188000016096> – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

7. Колмаков Ю. Н., Левин Д.М., Семин В.А. Основы физики конденсированных сред и физики микромира: Ч.1 [Электронный ресурс]: учебн. пособие/ Электрон.текстовые данные. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2014.— 185 с. .— ISBN 978–5–7679–2655–8. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112811061720373600008163> – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

8. Колмаков Ю. Н., Левин Д.М., Семин В.А. Основы физики конденсированных сред и физики микромира: Ч.2 [Электронный ресурс]: учебн. пособие/ Электрон.текстовые данные. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2014.— 150 с. .— ISBN 978–5–7679–2661–9. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014112811120307727100005632> – ЭБС “БиблиоТех”, по паролю.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> – Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” (учебники авторов ТулГУ) по паролю.
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС IPRBooks (включает базовую коллекцию учебных пособий по физике).
3. [https://e.lanbook.com/books/918#fizika\\_0\\_header](https://e.lanbook.com/books/918#fizika_0_header) – ЭБС издательства Лань (доступ к научно-образовательному ресурсу по физике).
4. <https://biblio-online.ru/> – ЭБС издательства Юрайт (доступ к научно-образовательному ресурсу, включая издания по физике).
5. <http://sfiz.ru/> – Вся физика. Научно-образовательный проект.
6. <http://window.edu.ru/catalog/> – Российский образовательный портал по физике - ресурсы для студентов и преподавателей.
7. [http://ph4s.ru/books\\_phys.html](http://ph4s.ru/books_phys.html) – Образовательный портал по физике (МИФИ).
8. <http://www.phys.msu.ru/> – сайт физфака МГУ.
9. <https://www.ufn.ru/> – сайт журнала “Успехи физических наук”.
10. <http://www.physnet.ru/PhysNet/education.html> – Физическое образование за рубежом (english).

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Пакет офисных приложений «МойОфис».

## **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.