

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Естественных наук
Кафедра физики

Утверждено на заседании кафедры
физики

« 31 » августа 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

 Р.Н.Ростовцев

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

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

по направлению подготовки (специальности)
23.03.01 Технология транспортных процессов

с направленностью (профилем) (со специализацией)
Организация и безопасность дорожного движения
Форма обучения: заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 230301-02-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Кажарская С.Е., доц. каф. физики

(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 современного естественнонаучного мировоззрения и развитие научного мышления.

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) установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);

Уметь:

1) применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);

Владеть:

1) способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования технической эксплуатации транспортных систем (код компетенции – ОПК-3);

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	
Очная форма обучения										
2	ДЗ	4	144	2	6	-	-		0,25	135,75
3	Э	4	144	2	6	-	-	2,0	0,25	133,75
4	Э	3	108	2	6	-	-	2,0	0,25	97,75
Итого	–	11	396	6	18	-	-	4,0	0,75	367,25

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
2 семестр	
1	ВВЕДЕНИЕ. Физика как наука. Предмет исследования, цели и задачи. Физическая величина. Единица физической величины. Размерность физической величины. Основные единицы СИ. МЕХАНИКА. Границы применимости классической механики. О формулировке законов механики. Пространство и время в классической механике.
2	КИНЕМАТИКА. Описание движения тел. Система отсчета. Кинематика точки. Способы описания движения точки. Перемещение. Мгновенная скорость точки. Скорость точки при различных способах задания движения. Ускорение точки. Ускорение точки при различных способах задания движения. Некоторые виды движения точки. Равномерное прямолинейное движение точки. Движение точки с постоянным ускорением. Движение точки с постоянным тангенциальным ускорением. Кинематика абсолютно твердого тела (а.т.т.). Поступательное движение а.т.т. Вращение а.т.т. вокруг неподвижной оси. Угловая скорость. Линейная скорость точки а.т.т., вращающегося вокруг неподвижной оси. Угловое ускорение а.т.т. Линейное ускорение произвольной точки а.т.т., вращающегося вокруг неподвижной оси. Угловое ускорение а.т.т. Линейное ускорение произвольной точки а.т.т., вращающегося вокруг неподвижной оси. Вращение а.т.т. вокруг неподвижной оси с постоянным угловым ускорением. Произвольное движение а.т.т.

№ п/п	Темы лекционных занятий
3	ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ. Сложение и разложение движения точки: абсолютное, относительное и переносное движение. Закон сложения скоростей и ускорений. Кориолисово ускорение.
4	ДИНАМИКА (основной раздел механики). Сила. Масса. Момент силы. Аксиомы механики. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Основные задачи механики. Динамика материальной точки. Гравитационные силы. Закон Всемирного тяготения. Общие теоремы динамики материальной точки. Теорема об изменении импульса материальной точки. Импульс силы. Теорема об изменении момента импульса материальной точки. Импульс момента силы. Работа силы. Мощность силы. Примеры вычисления работы силы: работа гравитационной силы, работа силы упругости, работа силы тяжести. Консервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Закон сохранения механической энергии материальной точки. Неинерциальные системы отсчета. Основной закон динамики точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции.
5	Динамика механической системы. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Теорема об изменении импульса механической системы. Закон сохранения импульса. Теорема о движении центра масс механической системы. Центр масс механической системы. Теорема об изменении момента импульса механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.
6	Динамика абсолютно твердого тела. Динамика поступательного движения а.т.т.. Динамика вращательного движения а.т.т.. Момент инерции а.т.т.. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
7	МЕХАНИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ. Теорема о неразрывности струи. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
8	КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ. Колебательный процесс. Свободные и вынужденные колебания. Колебательная система. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Свободные колебания простейших колебательных систем: математический маятник, физический маятник, пружинный маятник. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм.
9	ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. Постулаты СТО. Понятие события в СТО. Преобразования Лоренца. Одновременность событий в разных системах отсчёта. Длительность событий в разных системах отсчёта. Длина тел в разных системах отсчёта. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.

№ п/п	Темы лекционных занятий
10	<p>ТЕРМОДИНАМИКА. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Термодинамическая система. Постулаты термодинамики. Параметры термодинамической системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы и компоненты. Равновесные или квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Изо-процессы. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа. Изотермический коэффициент сжимаемости (сжатия). Термический коэффициент объемного расширения. Термический коэффициент давления. Закон парциальных давлений. Уравнение состояния смеси идеальных газов. Основные законы и уравнения термодинамики. Внутренняя энергия системы. Способы изменения внутренней энергии системы. Работа в термодинамике. Теплообмен. Количество теплоты. Виды теплообмена (конвекция, теплопроводность, радиация (излучение)). Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Принцип эквивалентности между теплотой и работой. Механический эквивалент теплоты. Теплоемкость. Внутренняя энергия идеального газа. Уравнение Роберта Майера. Политропический процесс. Частные случаи политропического процесса. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Циклические процессы. Тепловая машина. Эффективность тепловой машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Второе начало термодинамики в формулировках Кельвина и Клаузиуса. Теорема Клаузиуса. Энтропия и математическое выражение второго начала термодинамики. Пределы применимости второго начала термодинамики. Теория «тепловой смерти» Вселенной. Постулат Нернста. Третье начало термодинамики. Методы термодинамики. Метод циклов. Метод термодинамических потенциалов (или метод характеристических функций).</p>
11	<p>МОЛЕКУЛЯРНО - КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА. Массы атомов и молекул. Количество вещества и число структурных элементов. Постоянная и число Авогадро. Число Лошмидта. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления (уравнение Клаузиуса). Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для энергии (уравнение Больцмана). Постоянная Больцмана. Энергетическая (кинетическая) температура. Представление об абсолютном нуле температуры. Уравнение состояния идеального газа в молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя энергия молекулы идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Классическая теория теплоемкости идеального газа.</p>
12	<p>СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. Пространство скоростей. Вероятность. Плотность вероятности. Закон распределения Максвелла для идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скорости, проекциям скоростей и абсолютным значениям скоростей. Наиболее вероятная, среднеарифметическая и средняя квадратичная скорости. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Максвелла-Больцмана. Формула Больцмана. Формула Лапласа.</p>
13	<p>ЯВЛЕНИЯ ПЕРЕНОСА В ИДЕАЛЬНОМ ГАЗЕ. Общая стационарная теория процессов переноса в идеальном газе. Диффузия (самодиффузия). Уравнение Фика. Закон Фика. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Закон Фурье. Внутреннее трение. Уравнение Ньютона. Закон Максвелла. Связь между коэффициентами переноса для идеального газа.</p>

№ п/п	Темы лекционных занятий
14	ГАЗЫ С МОЛЕКУЛЯРНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ И ЖИДКОСТИ. Отклонение поведения реальных газов от законов идеального. Температура Бойля. Межмолекулярное взаимодействие в газах. Изотермы реального газа. Критические параметры. Газ Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Снижение газов и получение низких температур. Жидкие растворы. Осмотическое давление. Закон Рауля
3 семестр	
15	ЭЛЕКТРОСТАТИКА. Электрический заряд и его свойства. Плотность заряда. Точечный заряд. Закон взаимодействия точечных зарядов (закон Кулона). Теорема Ирншоу. Применение закона Кулона к зарядам произвольной формы. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Поле непрерывно распределенных зарядов. Линии напряженности электрического поля. Электрически диполь. Поле точечного диполя. Диполь в электрическом поле. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Работа силы электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Потенциал поля точечного заряда, диполя, непрерывно распределенного заряда. Электростатическое поле в веществе. Проводники в электрическом поле. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Электроёмкость уединённого проводника. Электроёмкость конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Энергия электростатического поля. Энергия взаимодействия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженных проводников и конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
16	ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. Плотность тока. Сила тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
17	ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. Магнитное поле в вакууме. Элементы тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Поток вектора магнитной индукции. Основные законы магнитного поля. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Ток намагничивания. Вектор напряженности магнитного поля. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Полный магнитный поток. Природа электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
18	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ. Уравнение колебательного контура. Свободные электрические колебания. Вынужденные электрические колебания.
4 семестр	
19	ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТЕОРИИ СВЕТА. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга. Фазовая и групповая скорости электромагнитной волны.

№ п/п	Темы лекционных занятий
20	ВОЛНОВАЯ ОПТИКА. Интерференция света. Интерференция колебаний. Когерентность. Интерференция световых волн. Способы получения когерентных пучков (не-лазерные источники): метод деления волнового фронта, метод деления амплитуды. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на трёх-мерной (объёмной) дифракционной решётке. Дифракция рентгеновских лучей. Фор-мула Вульфа-Брегга. Понятие о голографии.
21	КВАНТОВАЯ ОПТИКА. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная спо-собность тел. Абсолютно чёрное тело (а.ч.т.). Спектр теплового излучения. Законы излучения а.ч.т.. Формула Планка. Квантовые представления о свете. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоэлектрический эффект (фотоэффект). Законы фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света с точки зрения квантовой теории света.
22	КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА. Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Волновые свой-ства частиц вещества. Гипотеза де-Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де-Бройля(опыты Девиссона и Джермера). Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Статистическая интерпретация волн де-Бройля и волновой функции. Принцип суперпозиции волновых функций. Уравнение Шрёдингера для стационар-ных состояний. Общее представление о потенциальной яме. Частица в одномерной бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме конечной ширины с абсо-лютно непроницаемыми стенками. Понятие потенциального барьера. Представления о явлении туннельного эффекта. Понятие оператора. Операторы: координаты, им-пульса, энергии, проекции момента импульса. Атом водорода (и водородоподобные атомы) по теории Шрёдингера. Квантовые числа. Опыты Штерна и Герлаха. Собст-венный момент импульса (спин) и собственный магнитный момент электрона. Пред-ставления о статистике Бозэ-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Принцип Паули. Оболочки и подоболочки. Электронная конфигурация атома.
23	ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Основные свойства ядерных сил. Капельная и оболочечная модели ядра. Дефект масс. Энергия связи. Явление радиоактивности. Типы радиоактивного распада. Правило смещения. Закон радиоактивного распада. Активность нуклида. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Протон-нейтронная зависимость. Ядерные реакции. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Ядерные реакторы. Термоядерные реакции синтеза. Проблема управляемого термоядерного синтеза.
24	ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. Виды взаимодействия между элементарны-ми частицами и классификация элементарных частиц. Принцип зарядового сопряже-ния (частицы и античастицы). Представления о кварковой модели элементарных час-тиц (модель Гелл-Манна-Цвейга).

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2 семестр	
1	Кинематика поступательного и вращательного движения. Связь кинематических характеристик при поступательного и вращательного движений.
2	Уравнения динамики поступательного движения и вращательного движения вокруг закрепленной оси. Момент импульса и момент силы.
3	Законы сохранения и изменения импульса, момента импульса и механической энергии.
4	Механические колебания. Затухающие и незатухающие колебания физического и пружинного маятников. Вынужденные колебания и резонанс. Контрольная работа.
5	Методы решения термодинамических задач. Использование уравнения состояния системы, уравнений термодинамических процессов и первого начала термодинамики при расчете процессов в идеальном газе. Вычисление теплоемкости термодинамических процессов.
6	Вычисление изменения энтропии термодинамической системы. Второе начало термодинамики. Циклические процессы и вычисление к.п.д. тепловых машин. Цикл Карно. Функция распределения Максвелла молекул газа по величинам скоростей и её применение к расчету средних величин.
7	Функция распределения Больцмана и барометрическая формула. Частота столкновения молекул газа со стенкой. Средняя длина свободного пробега молекул газа.
8	Явления переноса (теплопроводность и вязкость). Контрольная работа.
3 семестр	
9	Принцип суперпозиции и расчет электростатического поля для системы точечных зарядов и для заряда, распределенного непрерывно. Вычисление напряженности и потенциала электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.
10	Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей. Энергия системы заряженных частиц и электрического поля. Емкость и энергия заряженных конденсаторов.
11	Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа. Ток в неоднородных проводниках. Вычисление электрического заряда, протекающего по цепи и выделяющегося в электрической цепи джоулевого тепла. Закон Джоуля-Ленца. Контрольная работа.
12	Расчет магнитных полей с помощью закона Био-Савара и с помощью теоремы о циркуляции.
13	Силы Лоренца и Ампера. Движение заряженной частицы в стационарных электрическом и магнитном полях. Силы, действующие на электрический и магнитный диполь (контур с током).
14	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Вычисление индуктивности. Энергия магнитного поля.
15	Собственные электрические колебания в цепях. Электрический колебательный контур и его параметры. Вынужденные электрические колебания. Контрольная работа.
4 семестр	
16	Электромагнитные волны. Интерференция световых (электромагнитных) волн. Интерференционные схемы.
17	Многолучевая интерференция (дифракционная решетка). Разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция света (электромагнитных волн) на узкой щели и на круглом отверстии.

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
18	Законы теплового излучения. Использование закона Стефана-Больцмана и закона смещения Вина для теплового излучения абсолютно черного тела. Коэффициент поглощения.
19	Явление фотоэффекта. Применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Эффект Комптона. Контрольная работа.
20	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).
21	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.
22	Радиоактивность и закон радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада ядер. Энергетический выход реакции радиоактивного распада. Контрольная работа.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2 семестр	
1	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ. Подготовка отчета по результатам каждой лабораторной работы
2	Подготовка к выполнению тестовых заданий двух рубежных контролей по физике
3	Подготовка к практическим занятиям и к выполнению двух контрольных работ по физике
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3 семестр	
5	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ. Подготовка отчета по результатам каждой лабораторной работы
6	Подготовка к выполнению тестовых заданий двух рубежных контролей по физике
7	Подготовка к практическим занятиям и к выполнению двух контрольных работ по физике
8	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
4 семестр	
9	Подготовка к практическим занятиям и к выполнению двух контрольных работ по физике

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
10	Подготовка к выполнению тестовых заданий двух рубежных контролей по физике
11	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
2 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение контрольной работы по физике на практических занятиях	15
		Выполнение контрольных тестовых заданий	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение контрольной работы по физике на практических занятиях	15
		Выполнение контрольных тестовых заданий	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	ДЗ		40 (100)
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение контрольной работы по физике на практических занятиях	15
		Выполнение контрольных тестовых заданий	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение контрольной работы по физике на практических занятиях	15
		Выполнение контрольных тестовых заданий	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100)
4 семестр			
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
успеваемости	контроль	Посещение лекционных занятий	8
		Выполнение контрольной работы по физике на практических занятиях	12
		Выполнение контрольных тестовых заданий	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Выполнение контрольной работы по физике на практических занятиях	12
		Выполнение контрольных тестовых заданий	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт		40 (100)

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
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.— 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.— 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.— 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]/ Элек-

трон.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 “Библио-Тех”, 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 – 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 – 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

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. «Консультант Плюс».