Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.09.2023 16:36:05
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

/Е.В.Сафонов/

«13» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика в производственных и технологических процессах»

Специальность

15.05.01«Проектирование технологических машин и комплексов»

Специализация

«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Москва – 2018

Программа дисциплины «Физика в производственных и технологических процессах» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»

Программу составили:

_____ проф., д.ф.-м.н. В.П. Красин,

_____ доц., к.ф.-м.н. А.Ю. Музычка

Программа дисциплины «Физика в производственных и технологических процессах» по специальности15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утверждена на заседании кафедры «Физика».
«5» июня 2018 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой «Физика»
проф., д.ф.-м.н. /В.П. Красин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

_____ Абросов В.Н.

«28» августа 2018 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А Васильев /

«13» 09 2018 г. Протокол: 1

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Физика в производственных и технологических процессах» следует отнести:

– Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

К **основным задачам**освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– Изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации инженера

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Физика в производственных и технологических процессах» относится к базовой части (Б11)базового цикла (Б1) основной образовательной программы специалитета (ООП).

«Физика в производственных и технологических процессах» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП

В базовой части базового цикла (Б11):

–Высшая математика;

–Теоретическая механика;

–Электротехника и электроника

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения дисциплине**

ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	**знать:** • основные физические законыв объёме, необходимом для самореализации **уметь:** • применятьфизические знаниядля достижения поставленной цели **владеть:** • методами пополнения и применения физических знаний при решении поставленных задач
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	**знать:** • способы пополнения физических знаний **уметь:** • находить требуемые физические знания **владеть:** • методами определения источников физических знаний

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **12** зачетных единиц, т.е. **432**академических часа (из них 216 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в**первом** семестревыделяется **4**зачетные единицы, т.е. **144**академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе во**втором** семестревыделяется **2**зачетные единицы, т.е. **72**академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **третьем** семестре выделяется **4**зачетные единицы, т.е. **144**академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **четвёртом** семестре выделяется **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Распределение аудиторных часов по видам занятий производится следующим образом.

Первый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов),лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля –экзамен.

Второй семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – нет, форма контроля –зачёт.
Третий семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля –экзамен.
Четвёртый семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – нет, форма контроля –экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Физика» по срокам и видам работы отражены в приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Первый семестр

Введение в физический лабораторный практикум

Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности

Кинематика поступательного движения

Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

Динамика поступательного движения

Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.

Работа и энергия в поступательном движении

Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

Кинематика вращательного движения

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.

Динамика вращательного движения

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия во вращательном движении. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

Второй семестр

Напряжённость электростатического поля

Электрический заряд как источник электростатического поля. Закон Кулона. Принципы близкодействия и дальнодействия. Понятие физического поля. Электростатическое поле как частный случай физического поля. Математические поля как способ описания непрерывно распределённой материи. Напряжённость как силовая характеристика электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей в применении к напряжённости. Поле диполя. Особенности силовых линий полянапряжённости электростатического поля. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса (ОГ) в вакууме. Применение теоремы ОГ для расчёта напряжённости распределённых источников.

Потенциал электростатического поля

Потенциальность электростатического поля. Потенциал как энергетическая характеристика электростатического поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Принцип суперпозиции электростатических полей в применении

к потенциалу. Напряжение. Работа электростатических сил на перемещении пробного заряда. Энергия системы зарядов.

Диэлектрики и проводники в электростатике

Диэлектрическая среда. Поляризация. Диэлектрическая восприимчивость. Теорема ОГ в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение (индукция). Понятие электростатического проводника. Распределение заряда по его поверхности. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Вектор плотности тока. Сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное сопротивление среды. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление участка цепи. Электродвижущая сила (ЭДС) участка. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и в дифференциальной формах.

Магнетизм

Магнитное поле и его воздействие на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Магнитный момент и воздействие на него магнитного поля. Источники магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема ОГ для магнитного поля. Работа силы Ампера. Закон полного тока и физическая теорема Стокса в вакууме и в магнетике. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Линейные магнетики (диа- и парамагнетики) и нелинейный магнетики (ферромагнетики). Намагничивание ферромагнетиков: кривая начальной намагниченности, предельная и непредельные петли гистерезиса. Жёсткие и мягкие магнетики.

Электромагнитная индукция

Закон Фарадея и правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Переходные процессы в электрической цепи. Энергия магнитного поля.

Третий семестр

Уравнения Максвелла

Дифференциальные операторы теории поля. Интегральные теоремы теории поля: Гаусса и Стокса. Потенциальные и вихревые векторные поля.

Сведение интегральных уравнений электромагнетизма к дифференциальным уравнениям Максвелла. Ток смещения.

Колебания

Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его общее решение. Векторное представление гармонических функций. Механические маятники. Идеальный колебательный контур. Гармонические колебания с энергетической точки зрения. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс амплитуды. Резонанс скорости. Амплитуда поглощения и амплитуда дисперсии.

Волны

Возмущения механической среды. Волновое уравнение. Вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла. Свойства электромагнитных волн. Гармонические волны. Фазовая скорость. Длина волны. Волновой вектор. Интенсивность гармонической волны. Пакеты гармонических волн. Групповая скорость. Длина когерентности. Время когерентности.

Интерференция

Явление интерференции. Когерентные источники. Необходимые и достаточные условия когерентности источников. Интерференция сферических волн. Оптический ход. Условия интерференционного максимума и минимума. Условие временной когерентности. Схема Юнга. Интерференция в тонких плёнках. Кольца Ньютона. Пространственная когерентность.

Дифракция

Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Прямолинейность распространения света в однородной среде. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Условие геометрической оптики. Условие дифракции Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на щели и на одномерной дифракционной решётке. Дифракция Фраунгофера на кристаллах. Условие Вульфа-Брэгга. Разрешающая способность дифракционной решётки. Альтернативное принципу Гюйгенса-Френеля описание дифракции: параметр дифракции. Дифракция Фраунгофера сходящихся волн. Описание дифракции Фраунгофера плоских волн с помощью соотношения неопределённостей.

Поляризация

Поперечность волн и поляризационные явления. Диаграмма интенсивности. Матрица когерентности и степень когерентности осей. Нормаль-

ные координаты. Поляризация в фазово-некогерентных волнах: неполяризованный свет; плоскополяризованный свет; закон Малюса; частично поляризованный свет. Поляризация в фазово-когерентных волнах: левая и правая эллиптическая поляризация; круговая поляризация. Оптически активные среды Поляризационные методы: закон Брюстера; двойное лучепреломление; дихроизм.

Четвёртый семестр

Основы термодинамики (ТД)

Предмет ТД. Работа и тепло. ТД параметры и ТД состояние. Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ. Температура как функция равновесного ТД состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало ТД. Энтропия. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы.

Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)

Число Авогадро. Размеры молекул. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в различных процессах с точки зрения МКТ.

Элементы статистической физики

Микроканоническое и каноническое распределения. Числа заполнения одночастичных состояний и одночастичные функции распределения. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Гиббса. Макросостояние и его статистический вес. Статистический смысл энтропии.

Явления переноса

Понятие локального ТД равновесия. Выравнивающие потоки и векторы плотности потоков. Слабонеравновесные системы в линейном режиме. Коэффициенты переноса. Длина и время свободного пробега. Выражение коэффициентов переноса через микроскопические характеристики молекулы. Явления переноса и энтропия.

Квантовооптические явления

Тепловое излучение. Энергетическая светимость, освещённость и поглощающая способность. Равновесное тепловое излучение и закон Кирхгофа. Функция Кирхгофа и абсолютно чёрное тело (АЧТ). Закон Стефана-Больцмана, законы Вина. Формула Планка. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм для электромагнитного излучения.

Элементы квантовой механики

Атом водорода по Бору. Главное квантовое число. Сериальная формула Бальмера.

Гипотеза де-Бройля. Волна де-Бройля. Экспериментальные доказательства волновых свойств микрочастиц. Статистический смысл волн материи. Понятие волновой функции (ВФ). Принцип суперпозиции. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Атом водорода по Шредингеру. Орбитальное и магнитное квантовые числа электрона. Спин электрона. Механический и магнитный моменты многоэлектронного атома. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням. Физическая основа периодической системы элементов Менделеева.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Физика» предусматривает использование различных форм проведениягрупповых и индивидуальных аудиторныхзанятийв сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

1) Изложение лекционного материала по ряду разделов сопровождается презентациями MicrosoftOfficePowerPoint, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем,моделей, виртуальных экспериментов.

2) В ходе лекций проводятся демонстрационные эксперименты с использованием экспериментальной базы кафедры.

3) Студенты выполняют лабораторные работы физического практикума в лабораториях кафедры «Физика». Учебные материалы для самостоятельной работы по подготовке к допуску и к защите лабораторных работ студенты могут получать дистанционно с сайта кафедры.

4) Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения контрольных работ, опросаи защиты лабораторных работ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В первом семестре

– выполнение и защита четырёх лабораторных работ по механике;
– выполнение четырёх контрольных работ;
– регулярное проведение устных опросов;
–экзамен по разделам «Механика»

Вовтором семестре

– выполнение четырёх контрольных работ;
– регулярное проведение устных опросов;
–зачёт по разделу «Электромагнетизм»

В третьем семестре

– выполнение и защита четырёх лабораторных работ по оптике;
– выполнение четырёх контрольных работ;
– регулярное проведение устных опросов;
– экзамен по разделам «Колебания, волны, оптика»

В четвёртом семестре

– выполнение четырёх контрольных работ;
– регулярное проведение устных опросов;
– экзамен по разделам «Термодинамика, молекулярно-кинетическая теория, квантовая физика»

Образцызаданий для проведения текущего контроля:контрольных работ, вопросов для устного опроса, вопросов для зачёта и экзамена, а так же билетов для зачёта и экзаменаприведены в приложении2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОК-3–готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала				
знать: основные физические законы в объёме, необходимом для самореализации	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание основных физических законов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знание основных физических законов не является полным, обучающийся испытывает значительные затруд-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знание основных физических законов является полным, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знание основных физических законов является полным и позволяет раскрыть исследуемую тему во всей полноте.

		нения при оперировании почерпнутыми знаниями и при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях.	
уметь: применять физические знания для достижения поставленной цели	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять физические знания	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять физические знания. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять физические знания. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять физические знания.Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами пополнения и применения физических знаний при решении поставленных задач	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами пополнения и применения физических знаний при решении поставленных задач	Обучающийся методами пополнения и применения физических знаний при решении поставленных задач, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами пополнения и применения физических знаний при решении поставленных задач, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами пополнения и применения физических знаний при решении поставленных задач, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОК-3 – готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого				

потенциала				
знать: способы пополнения физических знаний	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание способов пополнения физических знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы пополнения физических знаний не является полным, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании почерпнутыми знаниями и при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знание способов пополнения физических знаний является полным, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знание способов пополнения физических знаний является полным и позволяет раскрыть исследуемую тему во всей полноте.
уметь: находить требуемые физические знания	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени находить требуемые физические знания	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: умение находить требуемые физические знания. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: умение находить требуемые физические знания. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: умение находить требуемые физические знания. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами определения источников физических знаний	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами определения источников физических знаний	Обучающийся владеет методами определения источников физических знаний, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владе-	Обучающийся частично владеет методами определения источников физических знаний, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся в полном объеме владеет методами определения источников физических знаний, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышен-

		ния навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (успешно выполнившие и защитившие все лабораторные работы)

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при

	оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (успешно написавшие контрольные работы,выполнившие и защитившие все лабораторные работы).

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*

Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонд оценочных средств представлен в приложениях 1 и 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Т.И.Трофимова, «Курс физики», 2012.
2. А.Г.Чертов, А.А.Воробьёв, «Задачник по физике», 2008.

б) дополнительная литература:

1. Н.П.Калашников, М.А.Смондырев «Основы физики» Том 1,2; 2003
2. Ю.А.Бражкин, В.Н.Сизякова, А.М.Чебанюк, «Механика, лабораторные работы №№101-109», 2003
3. В.М.Авдюхин, Ю.А.Бражкин, В.П.Левин и др. «Волновая оптика, лабораторные работы №№ 3.01-3.11», 2004
4. А.Ю. Музычка, Н.П.Калашников. Н.В.Трубицина и др. «Законы сохранения при поступательном движении»,лабораторный практикум 312-4, 2008
5. А.Ю. Музычка, Н.П.Калашников. Н.В.Трубицина и др. «Законы сохранения при поступательном движении»,лабораторный практикум 312-4, 2008
6. В.А.Загайнов, А.Е.Горский, Н.К.Гасников и др. «Колебания и волны», лабораторный практикум 312-15, 2008
7. А.К. Маслов, В.И. Попов, В.П. Красин и др. «Дифракция света»,лабораторный практикум 312-18, 2008

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайте: ***http://mospolytech.ru/index.php?id=4540***

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Три специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по механике и физике тепловых явлений:ауд. ПК314, ПК321, ПК332, оснащенные,в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками:«Определение плотности тел», «Машина Атвуда», «Коэффициент полезного действия пружинной пушки», «Определение момента инерции тела с помощью маятника Максвелла», «Определение C_p/C_Vметодом Клемана-Дезорма».
- Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по электромагнетизму: ауд. ПК331, ПК317, оснащенные,в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками:«Снятие ВАХ полупроводникового диода».
- Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Физика» по оптике и строению вещества: ауд. ПК333, ПК315, оснащенные, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками:«Исследование вынужденных колебаний струны», «Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля», «Исследование дифракции Фраунгофера на дифракционной решётке», «Определение концентрации сахарного раствора способом вращения плоскости поляризации».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Тема 1. «Введение в физический лабораторный практикум».
Студент должен подготовиться к устному опросу в ходе подготовки к допуску к лабораторной работе, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите

Тема 2. «Кинематика поступательного движения».
Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе.

Тема 3. «Динамика поступательного движения».
Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работеи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 4. «Работа и энергия в поступательном движении».
Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работеи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 5. «Кинематика вращательного движения».
Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

Тема 6. «Динамика вращательного движения».
Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также

подготовиться к контрольной работеи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 7. «Напряжённость электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу,а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 8. «Потенциал электростатического поля».

Студент должен подготовиться к устному опросу,а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 9. «Диэлектрики и проводники в электростатике».

Студент должен подготовиться к устному опросу.

Тема 10. «Законы постоянного тока».

Студент должен подготовиться к устному,а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 11. «Магнетизм».

Студент должен подготовиться к устному опросу,а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 12. «Электромагнитная индукция».

Студент должен подготовиться к устному опросу,а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 13. «Уравнения Максвелла».

Студент должен подготовиться к устному опросу.

Тема 14. «Колебания».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работеи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 15. «Волны».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работеи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 16. «Интерференция».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работеи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 17. «Дифракция».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работеи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 18. «Поляризация».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решенияи к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 19. «Основы термодинамики (ТД)».

Студент должен подготовиться к устному опросуи решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 20. «Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)».

Студент должен подготовиться к устному опросуи решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 21. «Элементы статистической физики».

Студент должен подготовиться к устному опросуи решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 22. «Явления переноса».

Студент должен подготовиться к устному опросуи решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовитьсяк выполнению контрольной работы.

Тема 23. «Квантовооптические явления».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

Тема 24. «Элементы квантовой механики».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Контрольные работы пишутся на семинарских занятиях. Время написания каждой контрольной работы должно составлять 20 минут. Критерии оценки контрольной работы в соответствии с пунктом 6.1.2 следующие: 2 – решение задачи фактически не начато; 3 – решение начато, написаны правильные исходные формулы, но отсутствуют выводы из них; 4 – решение есть, но с недочётами, например, при наличии правильного обоснованного ответа в общем виде допущены вычислительные ошибки; 5 – получен правильный обоснованный численный ответ.

Устный опрос проводится на лекционных занятиях в виде дискуссии по предлагаемым вопросам и является интерактивной формой проведения занятия. Он должен занимать не менее 30% времени лекционных занятий.Вопросы для устного опроса желательно довести до студентов заранее, до лекционного изложения материала, так, чтобы они смогли самостоятельно подготовиться к проведению дискуссии. При оценке лектор должен учитывать активность студентов и результативность их ответов. После каждой дискуссии определяется группа студентов, показавших наилучший результат. Кроме этого, устный опрос проводится при допуске к лабораторной работе. В этом случае результат оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. До

тех пор, пока не будет получен зачёт, работа не может считаться защищённой.