

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

**Профили подготовки: Прикладная информатика в управлении
производством**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к деятельности по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика достигается посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины являются

- приобретение теоретической и практической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно-технической информации и использовать новые физические принципы;
- формирование в процессе изучения курса научного мышления и мировоззрения, в частности, понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий, моделей;
- приобретение умения правильно оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований;
- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной науки;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения конкретных задач;
- применение методов и положений физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- законы окружающего мира в их взаимосвязи;
- основные физические теории, позволяющие описать явления в природе, и пределы применимости этих теорий

Уметь:

- применять положения фундаментальной науки для решения конкретных задач;
- ориентироваться в научно-технической информации и использовать новые физические принципы;
- правильно оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований;

Владеть:

- основами естественнонаучной картины мира.

ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- историю и логику развития физики и основных её открытий;
- смысл основных физических величин и понятий;
- основные физические законы и границы их применимости;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- естественнонаучную картину мира.

Уметь:

- применять законы физики в практических приложениях.
- применять методы и положения физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований;

Владеть:

- основными физическими теориями;
- навыками научного мышления и использования научного метода в физике;
- фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплина (модули)» образовательной программы подготовки бакалавров по профилю: Прикладная информатика в управлении производством направления 09.03.03 Прикладная информатика (индекс дисциплины в соответствии с учебным планом: Б1.Б.5).

В соответствии с учебным планом по направлению «Прикладная информатика» дисциплина «Физика» (Б1.Б.5) базируется на знании студентом физики, математики и химии в пределах программы средней школы, а также на следующих дисциплинах программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика:

«История»

«Математика».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин, выполнения научно-исследовательской работы, прохождения практик и государственной итоговой аттестации:

«Безопасность жизнедеятельности»

«Информатика и программирование»

«Экономическая информатика»

«Дискретная математика»

«Философия»

«Теория вероятностей и математическая статистик»

«Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»

«Статистика»

«Экономика электронного бизнеса»

«Базы данных»

«Менеджмент»

«Основы бизнеса»

«Предметно-ориентированные экономические информационные системы»

«Информационные системы и технологии»

- «Маркетинг»
- «Управление проектами»
- «Мировые информационные ресурсы»
- «Корпоративные информационные системы»
- «Мультимедийные технологии в управлении производством»
- «Проектный практикум»
- «Программная инженерия»
- «Реинжиниринг и управление бизнес-процессами»
- «Производственная логистика2»
- «Информационная логистика»
- «Информационная безопасность»
- «Маркетинговые коммуникации»
- «Управление качеством производственных процессов»
- «Информационный менеджмент»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, выполнения научно-исследовательской работы, прохождения для государственной итоговой аттестации (выпускная квалификационная работа).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Блок 1	Семестр
Часть цикла:	Базовая часть	
Индекс дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.5	
Часов (всего) по учебному плану:	108	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5 ЗЕТ, 18 час	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1 ЗЕТ, 36 час	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-----	-----
Курсовая работа (ЗЕТ, часов)	-----	-----
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,5 ЗЕТ, 54 час.	1 семестр
Зачет с оценкой (в объеме самостоятельной работы)	0,25 ЗЕТ, 9 час	1 семестр
Экзамен	-----	-----

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,25 ЗЕТ, 9 час
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5 ЗЕТ, 18 час
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	-----
Выполнение расчетного задания (рз)	-----

Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,5 ЗЕТ, 18 час
Подготовка к контрольным работам	-----
Подготовка к тестированию	-----
Подготовка к зачету	0,25 ЗЕТ, 9 час
Всего (в соответствии с УП):	1,5 ЗЕТ, 54 час.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ темы п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Механика. Термодинамика и молекулярная физика.	23	4	8	-	11	4
2	Электростатика. Постоянный электрический ток.	21,5	3	8	-	10,5	4
3	Магнетизм.	22,5	3	8	-	11,5	4
4	Оптика. Колебания и волны.	20	4	8	-	8	4
5	Квантовая физика. Ядерная физика.	17	4	4	-	9	2
6	Физическая картина мира.	4	0	0	-	4	0
Всего по видам учебных занятий		108	18	36	-	54	18

Содержание по темам и видам учебных занятий

Тема 1. Механика. Термодинамика и молекулярная физика

Лекция 1. Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Силы в природе. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Сила, работа и потенциальная энергия. Релятивистская механика. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика. (2 час).

Лекция 2. Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Уравнение состояния в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Второй закон термодинамики. Энтропия. (2 час).

Практическое занятие 1. Кинематика. Кинематические уравнения. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. (2 час).

Практическое занятие 2. Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии. (2 час).

Практическое занятие 3. Первый закон термодинамики. Тепловая машина и её к.п.д. Цикл Карно. (2 час).

Практическое занятие 4. Элементы физической кинетики. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Эмпирические уравнения переноса: законы Фика, Фурье и Ньютона (2 час).

Интерактивная работа с аудиторией на практических занятиях 1, 2, 3, 4 – 4 часа.

Самостоятельная работа студента (СРС, 11 час)

Изучение материалов лекций по теме (2 час)

Подготовка к практическим занятиям по теме (4 час)

Изучение дополнительного теоретического материала: Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма (3 час)

Подготовка к зачёту (2 час)

Текущий контроль – результаты контрольной работы по теме 1, устный опрос при проведении практических занятий, выборочная проверка выполнения домашнего задания, консультирование по практическим занятиям, оценка по результатам участия в интерактивной работе в аудитории.

Тема 2. Электростатика. Постоянный электрический ток.

Лекция 3. Напряженность электростатического поля. Потенциал. Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Проводники и диэлектрики. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. (2 час).

Лекция 4.1. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа (1 час).

Практическое занятие 5. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей (2 час).

Практическое занятие 6. Диполь во внешнем электрическом поле. Поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения на границе раздела диэлектриков. (2 час).

Практическое занятие 7. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля (2 час).

Практическое занятие 8. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа (2 час).

Интерактивная работа с аудиторией на практических занятиях 5, 6, 7, 8 – 4 часа.

Самостоятельная работа студента (СРС, 10,5 час)

Изучение материалов лекций по теме (1,5 час)

Подготовка к практическим занятиям по теме (4 час)

Изучение дополнительного теоретического материала: Поляризация диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики. Сегнето- и пьезоэлектрики (3 час)

Подготовка к зачёту (2 час)

Текущий контроль – результаты контрольной работы по теме 2, устный опрос при проведении практических занятий, выборочная проверка выполнения домашнего

задания, консультирование по практическим занятиям, оценка по результатам участия в интерактивной работе в аудитории.

Тема 3. Магнетизм

Лекция 4.2. Магнитостатика. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока) (1 час).

Лекция 5. Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла. (2 час).

Практическое занятие 9. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Ампера.

Практическое занятие 10. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость (2 часа).

Практическое занятие 11. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Явление электромагнитной индукции. (2 часа).

Практическое занятие 12. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. (2 часа).

Интерактивная работа с аудиторией на практических занятиях 9, 10, 11, 12 – 4 часа.

Самостоятельная работа студента (СРС, 11,5 час)

Изучение материалов лекций по теме (1,5 час)

Подготовка к практическим занятиям по теме (4 час)

Изучение дополнительного теоретического материала: Диамагнетика и парамагнетика. Природа намагниченности диа- и парамагнетиков. Ферромагнетика. (4 час)

Подготовка к зачёту (2 час)

Текущий контроль – результаты контрольной работы по теме 3, устный опрос при проведении практических занятий, выборочная проверка выполнения домашнего задания, консультирование по практическим занятиям, оценка по результатам участия в интерактивной работе в аудитории.

Тема 4. Колебания и волны. Оптика

Лекция 6. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний (2 часа).

Лекция 7. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Взаимодействие света с веществом: поглощение и дисперсия волн; нормальная и аномальная дисперсия; классическая электронная теория дисперсии; рассеяние света

Практическое занятие 13. Гармонические колебания. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Логарифмический декремент. (2 час).

Практическое занятие 14. Вынужденные колебания. Уравнение плоской гармонической волны. (2 час).

Практическое занятие 15. Интерференция волн. Дифракция волн. Дифракционная решетка (2 час).

Практическое занятие 16. Поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поглощение и дисперсия волн. (2 час).

Интерактивная работа с аудиторией на практических занятиях 13, 14, 15, 16 – 4 часа.

Самостоятельная работа студента (СРС, 8 час)

Изучение материалов лекций по теме (2 час)

Подготовка к практическим занятиям по теме (4 час)

Изучение дополнительного теоретического материала: Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. (2 час)

Текущий контроль – результаты контрольной работы по теме 4, устный опрос при проведении практических занятий, выборочная проверка выполнения домашнего задания, консультирование по практическим занятиям, оценка по результатам участия в интерактивной работе в аудитории.

Тема 5. Квантовая физика. Ядерная физика.

Лекция 8. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Опыт Боте. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер. Уравнение Шредингера для атома водорода. (2 часа).

Лекция 9. Ядерная модель атома. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. (2 часа).

Практическое занятие 17. Законы излучения АЧТ. Частица в одномерной потенциальной яме.

Практическое занятие 18. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.

Интерактивная работа с аудиторией на практических занятиях 17, 18 – 2 часа.

Самостоятельная работа студента (СРС, 9 час)

Изучение материалов лекций по теме (2 час)

Подготовка к практическим занятиям по теме (2 час)

Изучение дополнительного теоретического материала: Ядерная энергетика. (2 час)

Подготовка к зачёту (3 час)

Текущий контроль – результаты контрольной работы по теме 5, устный опрос при проведении практических занятий, выборочная проверка выполнения домашнего задания, консультирование по практическим занятиям, оценка по результатам участия в интерактивной работе в аудитории.

Тема 6. Физическая картина мира.

Тема на СРС. Физическая картина мира. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего». Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как

философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма (4 часа).
Самостоятельная работа студента (СРС, 4 час)
Самостоятельное изучение дополнительной темы (4 час)

Промежуточная аттестация по дисциплине:

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и инструкторивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- учебно-методическое обеспечение лекционных занятий;
- учебно-методическое обеспечение практических занятий;
- методические рекомендации к самостоятельной работе студентов.

Учебно-методическое обеспечение аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов, обучающихся по дисциплине «Физика» представлены в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию.
- ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, подготовкой и успешной сдачей зачёта.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Способность формулировать при устном ответе основные физические законы, определять тип поставленной задачи, проводить простейший анализ задачи и намечать возможные пути решения соответствует **пороговому уровню** сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; в дополнение к пороговому - способность самостоятельно использовать физические законы и принципы для решения поставленной задачи соответствует **продвинутому уровню**; в дополнении к продвинутому способен правильно оценивать достоверность полученных результатов и границ их применимости соответствует **эталонному уровню**.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОК-7 «Способность к самоорганизации и самообразованию» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах при опросах студента на практических занятиях, по результатам контрольных работ, по работе в интерактивной форме.

Принимается во внимание:

наличие **знаний**:

- истории и логики развития физики и основные её открытия;
- законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- основных физические теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий

наличие **умений**:

- применять положения фундаментальной науки для решения конкретных задач;
- ориентироваться в научно-технической информации и использовать новые физические принципы;
- правильно оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований;

наличие **навыков**:

владения основами естественнонаучной картины мира.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-3 «Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по самостоятельной работе, практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы на соответствующих видах занятий при текущем контроле, устных опросах, результаты контрольных работ и работы в интерактивной форме.

Принимается во внимание:

наличие **знаний**:

- истории и логики развития физики и основных её открытий;
- смысла физических величин и понятий;
- основных физических законов; границ их применимости;
- фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки;
- естественнонаучной картины мира.

наличие **умений**:

- применять законы физики в практических приложениях.
- применять методы и положения физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;

- оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований;

наличие **навыков:**

- владения основными физическими теориями;
- навыками научного мышления и использования научного метода в физике;
- использования фундаментальных принципов и методов решения научно-технических задач.

Критерии оценки результатов сформированности компетенций при использовании различных форм контроля.

Достаточным на каждом текущем этапе обучения качестве освоения полагается освоение более 40%. При освоении более 80% умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% на пороговом уровне. В противном случае уровень сформированности компетенции в рамках освоения дисциплины на данном этапе считается недостаточным и с обучаемым в интерактивной форме проясняются конкретные вопросы в рамках темы.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента «у доски» и при устных опросах в процессе выполнения заданий.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к итоговой аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачёт по дисциплине «Физика» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и приложение к диплому выносятся оценка зачета по дисциплине за 1 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной (примеры вопросов):

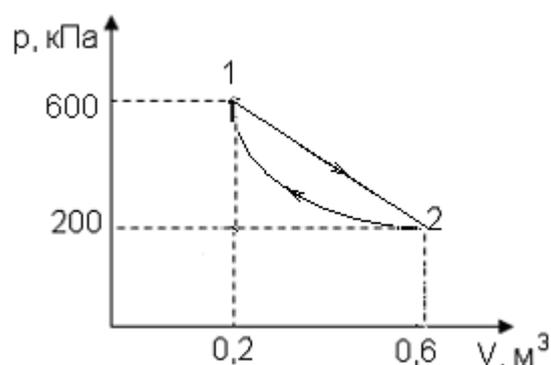
1. Скорость тела при его движении изменяется по закону $v = d + bt + ct^3/3$, где d , b , c – постоянные величины, t – время. Определите закон изменения со временем среднего ускорения тела a .
2. Как изменится потенциальная энергия упругодеформированного тела при уменьшении его деформации в 2 раза?
3. Чему равен момент инерции материальной точки массой 1 кг, движущейся со скоростью 2 м/с, относительно оси вращения, находящейся на расстоянии 3 м от нее?
4. Чему равен момент импульса пули массой 10 г, движущейся со скоростью 500 м/с, относительно точки, отстоящей на расстоянии 2 м от направления движения пули?
5. Два одноименных точечных заряда равны по величине. Что изменится во взаимодействии зарядов, если знак одного из них сменить на противоположный?
6. Как должна быть расположена в однородном электрическом поле небольшая площадка, чтобы поток вектора напряженности через нее был максимален.
7. Каким образом используется закон Кулона и принцип суперпозиции при вычислении электрического поля протяженных заряженных тел?
8. Какова природа возникновения ЭДС индукции?
9. Зависит ли емкость конденсатора: а) от заряда обкладок; б) от разности потенциалов между обкладками; в) от диэлектрической проницаемости материала между обкладками; г) от площади обкладок; д) от ширины зазора?
10. Плоский конденсатор подключен к источнику э.д.с. Как изменится энергия конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 2 раза?
11. Опишите процессы, протекающие в колебательном контуре с позиций закона сохранения энергии.
12. Какова природа световых волн?

13. Сформулируйте условия интерференционных максимумов и минимумов для дифракции на решётке.
14. Сформулируйте уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Следствием какого закона является уравнение Эйнштейна?
15. Каков физический смысл волн де-Бройля?
16. Какой вид имеет соотношение неопределенностей для координат и импульса?
17. Сколько квантов с различной энергией могут испускать атомы водорода, находящиеся в четвертом возбужденном состоянии? (Основное состояние считать первым).
18. Укажите причины существования критической массы.

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры заданий к практическим занятиям)

1. Груз падает с высоты $h=10$ м с начальной скоростью $V_0=10$ м/с и углубляется в грунт на $S=0,15$ м. Определить среднюю силу сопротивления грунта. Масса груза $m=1,5$ кг. Сопротивление воздуха не учитывать.
2. При 50 об/мин кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг оси, равна 360 Дж. Какой вращающийся момент следует приложить к этому телу, чтобы в течение 0,1 мин увеличить число оборотов вдвое?
3. Горизонтальная платформа радиусом R и массой 100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, делая 10 об/мин. Человек массой 60 кг стоит при этом на краю платформы. С какой скоростью начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Считать платформу круглым однородным диском, а человека - точечной массой.
4. Из шахты глубиной $h=600$ м поднимают клеть массой $m_1=3,0$ т на канате, каждый метр которого имеет массу $m=1,5$ кг. Какая работа A совершается при поднятии клетки на поверхность Земли? Каков коэффициент полезного действия η подъемного устройства?
5. В резервуар закачан газ. Плотность газа $\rho = 15$ кг/м³, молярная масса газа $M=0,024$ кг/моль, температура $T=400$ К. Определить давление газа в резервуаре. Универсальная газовая постоянная $R = 8,3$ Дж/(моль К).

6. На рис. представлен цикл с идеальным газом. Вычислить работу газа за цикл. 2-1 – изотерма



7. Запишите первый закон термодинамики для адиабатного процесса и формулы для вычисления входящих в него величин.

8. Молярная теплоёмкость газа, молярная масса которого $M = 0,064$ кг/моль, равна 33 Дж/(моль К). Определить удельную теплоёмкость газа.
9. Электрон, обладавший кинетической энергией $T=10$ эВ, влетел в однородное электрическое поле в направлении силовых линий поля. Какой скоростью будет обладать электрон, пройдя в этом поле разность потенциалов $U=8$ В?
10. Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности заряда которых $\sigma_1 = 2$ мкКл/м² и $\sigma_2 = -1,2$ мкКл/м² находятся на расстоянии $d=0,6$ см друг от друга. Определить разность потенциалов U между плоскостями.

11. Электрон с энергией $T=400$ эВ (в бесконечности) движется вдоль силовой линии по направлению к поверхности металлической заряженной сферы радиусом $R=10$ см. Определить минимальное расстояние a , на которое приблизится электрон к поверхности сферы, если заряд ее $Q= - 10$ нКл.

12. Плоский конденсатор с площадью пластин $S=200$ см² каждая заряжен до разности потенциалов $U=2$ кВ. Расстояние между пластинами $d=2$ см. Диэлектрик – стекло. Определить энергию W поля конденсатора и плотность энергии w поля.

13. Внешнее сопротивление цепи в η раз больше внутреннего сопротивления источника. Найти отношение разности потенциалов на клеммах источника к его Э.Д.С.

14. Прямой бесконечный проводник имеет круговую петлю радиусом $r = 10$ см. Определить индукцию магнитного поля в центре петли при токе в проводнике $I = 12$ А.



15. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U= 400$ В, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B=1,5$ мТл перпендикулярно линиям поля. Определить радиус кривизны r траектории и частоту обращения ν электрона в магнитном поле.

16. Прямой проводник длиной $l=40$ см движется в однородном магнитном поле со скоростью $v = 5$ м/с перпендикулярно линиям индукции. Найти индукцию магнитного поля B , если возникающая при этом разность потенциалов между концами проводника $U = 0,6$ В.

17. Колебательный контур имеет индуктивность $L=1,6$ мГн, электроёмкость $C = 0,04$ мкФ и максимальное напряжение на зажимах $U_{\text{макс}}=200$ В. Определить максимальную силу тока $I_{\text{макс}}$ в контуре. Сопротивление контура ничтожно мало.

18. Для «просветления» стеклянного объектива на его поверхность нанесена тонкая прозрачная плёнка ($n = 1,3$). При какой наименьшей толщине ее произойдет максимальное ослабление отраженного света, длина волны которого $\lambda = 0,6$ мкм? Считать, что лучи падают нормально к поверхности объектива.

19. Нормально к плоскости щели падает параллельный пучок монохроматического света ($\lambda= 546$ нм). Определить ширину щели, если первая светлая полоса (считая от центральной светлой области) дифракционной картины наблюдается под углом $\varphi = 2,0^\circ$ к первоначальному направлению лучей.

20. На щель шириной 10 мкм падает нормально пучок монохроматического света ($\lambda = 577$ нм). Под какими углами к первоначальному направлению наблюдаются максимумы первого, второго и третьего порядков?

21. Анализатор в 2 раза уменьшает интенсивность света, проходящего к нему от поляризатора. Определить угол между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора. Потерями интенсивности света в анализаторе пренебречь.

22. Угол падения луча на поверхность жидкости 50° . Отраженный луч максимально поляризован. Определить угол преломления.

23. Пренебрегая потерями тепла на теплопроводность и конвекцию, подсчитать мощность электрического тока, необходимую для накаливания нити диаметром 1мм и длиной 20 см до температуры 1750 К. Считать, что нить излучает как абсолютно черное тело.

24. Температура поверхности некоторых звёзд, называемых «белыми карликами», порядка $T = 10$ кК. В каком участке спектра лежит максимум излучения такой поверхности?

25. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны $\lambda_1 = 520$ нм? При какой скорости электрона его импульс совпадает с импульсом фотона с $\lambda_2 = 3$ пм?

Примеры содержания задач, решаемых в интерактивном режиме.

1. Сосуд с жидкостью вращается вокруг вертикальной оси, делая $n = 2,0$ об/с. Поверхность жидкости имеет вид воронки. Чему равен угол наклона α поверхности жидкости к горизонту в точках, лежащих на расстоянии $r = 5,0$ см от оси вращения? Какова форма поверхности воронки?

2. Струя воды диаметром $d = 2$ см, движущаяся со скоростью $v = 10$ м/с, ударяется о неподвижную плоскую поверхность, поставленную перпендикулярно струе. Найти силу F давления струи на поверхность, считая, что после удара о поверхность нормальная к поверхности составляющая скорости частиц воды равна нулю.

3. Человек массой $m = 60$ кг находится на неподвижной платформе массой $M = 100$ кг и радиусом $R = 2,0$ м. Какое число оборотов в секунду будет делать платформа, если человек будет двигаться по окружности радиусом $r = 1,0$ м вокруг оси вращения? Скорость движения человека относительно платформы $v = 4,0$ км/ч. Платформу считать однородным диском, а человека - точечной массой.

4. Физический маятник в виде тонкого прямого стержня длиной $l = 120$ см колеблется около горизонтальной оси, проходящей перпендикулярно стержню через точку, удаленную на некоторое расстояние a от центра масс стержня. При каком значении a период T колебаний имеет наименьшее значение?

5. На пути молекулярного пучка находится "зеркальная" стенка, расположенная перпендикулярно вектору скорости молекул в пучке. Найти давление, испытываемое стенкой, если скорость c молекул в пучке, концентрация n_0 молекул, масса m_0 одной молекулы, полагая: а) стенка неподвижна, б) стенка движется навстречу молекулам с постоянной скоростью u .

6. Поезд метро движется в тоннеле со скоростью 60 км/ч. Определить силу трения на каждый квадратный метр крыши поезда, возникающую вследствие различия скоростей в слоях воздуха в направлении, перпендикулярном плоскости крыши, при отсутствии вихревых и других его движений. Расстояние от крыши поезда до поверхности тоннеля 1,0 м. Коэффициент внутреннего трения воздуха 0,18 мг/(см·с).

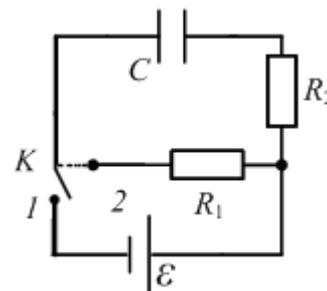
7. В четырёхтактном дизельном двигателе засасываемый атмосферный воздух в объёме 10 л подвергается 12 - кратному сжатию. Начальное давление атмосферное, начальная температура 10 °С. Процесс считать адиабатным, газ идеальным. Определить работу сжатия, конечные давление и температуру.

8. В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон обращается вокруг ядра по круговой орбите. Определить скорость электрона, если радиус орбиты $r = 53$ пм, а также частоту n вращения электрона.

9. Прямой бесконечный цилиндр радиуса $R_0 = 10$ см равномерно заряжен электричеством с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 10^{-12}$ Кл/м². Цилиндр является источником электронов. Вектор скорости вылетающего электрона перпендикулярен поверхности цилиндра. Какова должна быть скорость электронов, чтобы они могли удалиться от оси на расстояние большее $r = 10^3$ м?

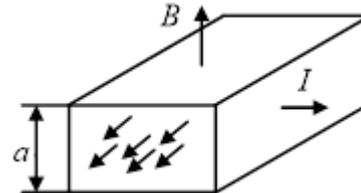
10. Конденсатор емкости $C = 5,00$ мкФ подключили к источнику постоянной ЭДС $\mathcal{E} = 200$ В. Затем переключатель K перевели с контакта 1 на контакт 2. Найти количество теплоты, выделившееся на сопротивлении $R_1 = 500$ Ом, если $R_2 = 330$ Ом.

11. Внутри длинного круглого алюминиевого цилиндра, вдоль которого идёт ток плотностью \vec{j} , имеется цилиндрическая полость,



ось которой параллельна оси цилиндра и отстоит от неё на расстоянии \vec{d} . Определить индукцию \vec{B} магнитного поля внутри полости.

12. В электромагнитном насосе для перекачки расплавленного металла участок трубы с металлом находится в однородном магнитном поле с индукцией B (см.рис.). Через этот участок трубы в перпендикулярном к вектору B и оси трубы направлении пропускают равномерно распределенный ток I . Найти избыточное давление, создаваемое насосом при $B = 0,10$ Тл, $I = 100$ А и $\alpha = 2,0$ см.



13. Непроводящее тонкое кольцо массы m , имеющее заряд q , может свободно вращаться вокруг своей оси. В начальный момент кольцо покоилось и магнитное поле отсутствовало. Затем включили однородное магнитное поле, перпендикулярное к плоскости кольца, которое начало нарастать во времени по некоторому закону $B(t)$. Найти угловую скорость вращения ω кольца в зависимости от индукции $B(t)$.

14. Непроводящее тонкое кольцо массы m , имеющее заряд q , может свободно вращаться вокруг своей оси. В начальный момент кольцо покоилось и магнитное поле отсутствовало. Затем включили однородное магнитное поле, перпендикулярное к плоскости кольца, которое начало нарастать во времени по некоторому закону $B(t)$. Найти угловую скорость вращения ω кольца в зависимости от индукции $B(t)$.

15. Термостат потребляет от сети мощность $N = 0,5$ кВт. Температура его внутренней поверхности, определенная по излучению из открытого круглого отверстия диаметром $d = 5$ см, равна 700 К. Какая часть потребляемой мощности рассеивается внешней поверхностью термостата?

16. Интенсивность солнечной радиации вблизи Земли за пределами её атмосферы (солнечная постоянная) $J = 1,4$ кДж/(м² с). Принимая, что Солнце излучает как абсолютно чёрное тело, определить температуру его поверхности. Радиус Солнца $r_1 = 6,96 \cdot 10^8$ м, расстояние от Солнца до Земли $r_2 = 1,5 \cdot 10^{11}$ м.

17. При какой температуре средняя энергия молекул одноатомного газа равна энергии фотонов, соответствующих излучению с длиной волны $\lambda = 1$ мкм?

18. Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к жел-тому свету ($\lambda = 550$ нм) составляет $1,7 \cdot 10^{-8}$ Вт. Какому числу ежесекундно падающих на сетчатку фотонов это соответствует?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (примеры вопросов к зачёту)

Первый вопрос – вопрос по лекционному материалу (вопросы 1-37). Второй вопрос – задача на тему, близкую к разбираемым на практических занятиях (задачи аналогичны приведенным выше).

1. Закон Био - Савара -Лапласа. Принцип суперпозиции. Расчет магнитного поля бесконечной равномерно заряженной нити и кругового тока с использованием принципа суперпозиции.

2. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Вихревой характер магнитного поля.

3. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле.

4. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура. Сила и момент силы, действующие на контур в магнитном поле.
5. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Потокосцепление.
6. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея-Максвелла для электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле и его связь с переменным магнитным.
7. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности тороида и соленоида.
8. Энергия контура с током в магнитном поле.
9. Интерференция световых волн. Способы наблюдения интерференции света. Интерферометр Майкельсона.
10. Расчет интерференционной картины от двух источников. Условие интерференционных максимумов и минимумов
11. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.
12. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
13. Дифракция на щели, дифракционные максимумы и минимумы.
14. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Рентгеноструктурный анализ.
15. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
16. Фотоны. Масса и импульс фотона.
17. Взаимодействие света с веществом. Поглощение и рассеяние света. Спектры поглощения.
18. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
19. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
20. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая электронная теория дисперсии.
21. Искусственная оптическая анизотропия.
22. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
23. Спектр излучения абсолютно черного тела. Формула Вина. Формула Релея-Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка.
24. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна.
25. Формула де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества.
26. Соотношение неопределенностей.
27. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Физический смысл волн де-Бройля.
28. Частица в потенциальном ящике. Квантование энергии.
29. Туннельный эффект.
30. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
31. Атом водорода в квантовой механике. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
32. Заряд, масса и размеры атомных ядер. Нуклоны. Зарядовое и массовое числа.
33. Понятие о свойствах и природе ядерных сил. Мезоны.
34. Дефект массы и энергия связи ядра.
35. Радиоактивность. Ядерные реакции и законы сохранения.
36. Реакции деления ядра. Цепная реакция деления. Критическая масса. Понятие о ядерной энергетике.
37. Термоядерные реакции синтеза.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Необходимым элементом процесса освоения образовательной программы является контроль объёма и глубины освоения учебного материала, уровня сформированности компетенций.

На этапе формирования и развития теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной оценивание объёма знаний, умений, навыков, осуществляется в процессе устного опроса, в рамках интерактивной формы проведения занятия.

Устный опрос по теоретическому материалу проводится на практических занятиях. В оценках ответов студентов на поставленные вопросы учитываются объём и глубина содержания ответов. Примеры содержания вопросов приведены в п. 6.3 РПД.

Способность описать качественную сторону физических явлений и формулировать основные физические законы соответствует **пороговому уровню** сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; в дополнение к пороговому - способность самостоятельно использовать физические законы и принципы для установления взаимосвязи между физическими явлениями соответствует **продвинутому уровню**; в дополнении к продвинутому способен правильно оценивать достоверность полученных результатов и границ их применимости соответствует **эталонному уровню**.

В соответствии с уровнем сформированности компетенции на данном этапе выставляется оценка «удовлетворительно» (пороговый уровень); «хорошо» (продвинутый уровень); «отлично» (эталонный уровень).

В рамках интерактивной формы проведения практического занятия оценивается активность и качество работы студентов. Примеры содержания задач, решаемых в интерактивном режиме приведены в п. 6.3 РПД.

Способность адекватно поставленной задаче формулировать основные физические законы, описывающие процессы или явления, представленные в задаче, соответствует **пороговому уровню** сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; в дополнение к пороговому - способность самостоятельно намечать пути решения поставленных физических задач и возможные альтернативные пути соответствует **продвинутому уровню**; в дополнении к продвинутому способен оценивать достоверность полученных результатов и границ их применимости, указывать аналоги решения представленной задачи задачам из других областей физического знания соответствует **эталонному уровню**.

В соответствии с уровнем сформированности компетенции на данном этапе выставляется оценка «удовлетворительно» (пороговый уровень); «хорошо» (продвинутый уровень); «отлично» (эталонный уровень).

На этапе приобретения и развития практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в рамках практических занятий проводятся контрольные работы. Преподавателем в процессе проверки контрольных работ оценивается уровень освоения практических умений. Содержание задач, предлагаемых в качестве контрольных, соответствует уровню решаемых на практических занятиях, примеры которых приведены в п. 6.3 РПД.

Способность при решении задачи определять тип поставленной задачи, намечать возможные пути решения и как итог привести основные соотношения, необходимые для решения, соответствует **пороговому уровню** сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; в дополнение к пороговому - способность самостоятельно довести решение

до логического конца соответствует **продвинутому уровню**; в дополнении к продвинутому способен правильно оценивать достоверность полученных результатов **эталонному уровню**.

В соответствии с уровнем сформированности компетенции на данном этапе выставляется оценка «удовлетворительно» (пороговый уровень); «хорошо» (продвинутый уровень); «отлично» (эталонный уровень).

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в п.6.1 и 6.2 настоящей программы и в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

- 1 Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т1. Механика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-352 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=704
- 2 Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т2. Электричество и магнетизм [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-343 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=705
- 3 Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т3. Молекулярная физика и термодинамика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-209 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=706
- 4 Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т4. Волны. Оптика [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-252 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707
- 5 Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [электронный ресурс]: Учебное пособие. 5-е изд., испр. –СПб.: Издательство «Лань», 2011.-369 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708

б) дополнительная литература

- 1 Красин В.П. Введение в общую физику [электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Красин, А.Ю. Музычка. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Т. 1. - 452 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236210>
- 2 Абдрахманова А.Х. Физика. Раздел «Механика» [электронный ресурс] : тексты лекций / А.Х. Абдрахманова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 80 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258709>
- 3 Третьякова, О.Н. Физика в задачах [электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Третьякова, Л.А. Лаушкина, В.М. Анисимов ; под ред. О.Н. Третьякова. - 4-е изд. - М. : Вузовская книга, 2012. - 212 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129687>
- 4 Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика: Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [электронный ресурс] : учебник : в 2-х ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - Ч. 1. Механика. - 304 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235732>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1 ГСССД 237-2008. Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы. Режим доступа: www.docs.cntd.ru/document/1200100402/

2 ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин. Режим доступа: www.fsetan.ru/library/doc/gost-8417-2002/

3 Справочный материал по физике. Табличные данные. Режим доступа: www.fizportal.ru/help/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в две недели по 2 часа и практические занятия один раз неделю по 2 часа. Изучение курса завершается зачётом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Содержание *практических занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важной составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа упражнения – пример, который разбирается с позиции теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке **к практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; выполнить домашнее задание; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В самом начале практического занятия преподавателем проводится опрос студентов по изучаемой теме с выставлением оценок. Далее под руководством преподавателя решаются задачи по данной теме. В процессе решения задачи в интерактивной форме проводится обсуждение возможных путей решения, достоверности полученных результатов, оценки правильности решения. Активность в обсуждении и адекватность суждений оценивается соответствующим баллом.

При подготовке к **зачёту** в дополнение к изучению конспекта лекций и учебных пособий, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной в настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала, самостоятельно решить типовые задачи по каждой теме.

При подготовке к **зачёту** в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачёту необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для проведения лекционных занятий предусматривается использование программного обеспечения презентационный редактор Microsoft Power Point.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной учебной мебелью, учебной доской, мелом.

Авторы

канд. техн. наук, доцент

В.Е. Иванов

Зав. кафедрой физики

канд. техн. наук, доцент

Т.В. Широких

Программа одобрена на заседании кафедры физики от 31.08 2015 года, протокол № 1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документ е	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введени я изменен ия
	изм ене нны х	заме нен ных	нов ых	анн ули рова нны х					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10