

Приложение 3.РПД. Б1.В.ОД.8

**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
« 16 » 11 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА 2

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск - 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является 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, умения правильно оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- **ОПК-2** – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать

- основные методы и модели современной физики;
- методы математического анализа и моделирования;
- основные законы гидростатики и гидродинамики
- основные законы квантовой, ядерной и атомной физики

уметь:

- - решать конкретные физические задачи
- - привлекать для их решения методы математического анализа и моделирования,
- - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;
- выполнять лабораторные измерения, обрабатывать и представлять результаты лабораторных измерений;

владеть:

- системой научных знаний в области физики;
- методами математического анализа и моделирования
- навыками самостоятельной работы в области теоретических и экспериментальных исследований;
-

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Энергообеспечение предприятий», направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

В соответствии с учебным планом дисциплина базируется на базовом среднем образовании и на следующих дисциплинах

Б1.Б.5 «Математика»;

Б1.Б.6 «Физика»

Б1.Б.8 «Химия».

Б1.В.ОД.2.1 Физические измерения и обработка их результатов

Б1.В.ОД.2.2 Теория теплопроводности

Б1.В.ОД.4 «Теоретическая механика»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базовыми для изучения следующих дисциплин

Б1.Б.11 «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Б1.Б.13 «Техническая термодинамика»,

Б1.Б.15 «Тепломассобмен»,

Б1.Б.16 «Гидрогазодинамика»

Б1.В.ОД.3 «Математика 2»

Б1.В.ОД.5 «Введение в теплоэнергетику»

Б1.В.ОД.9 «Котельные установки парогенераторы»

Б1.В.ОД.15 «Электроснабжение предприятий и электропривод»

Б1.В.ДВ.3.1 «Численные методы моделирования процессов теплоэнергетики и теплотехники»

Б1.В.ДВ.3.2 «Теория подобия и моделирования процессов теплоэнергетики и теплотехники»

Б1.В.ДВ.4.1 Физико-химические основы подготовки воды и топлива

Б1.В.ДВ.4.2 «Воднохимический баланс систем очистки источников теплоты»

Б1.В.ДВ.5.1 «Основы трансформации тепла»

Б1.В.ДВ.5.2 «Системы хладоснабжения объектов теплоэнергетики»

Б1.В.ДВ.7.1 Теплогенерирующие установки промышленных предприятий

Б1.В.ДВ.7.2 Утилизация высокотемпературных вторичных энергоресурсов промышленных предприятий

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

Аудиторная работа

Цикл	Б1	
Часть цикла	Вариативная	
№ дисциплины по плану	Б1.В.ОД.8	
Часов (всего) по учебному плану	144	
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	
Лекции (ЗЕТ, час.)	0,5; 18	4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, час.)	0,5; 18	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, час.)	1,0; 36	4 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,0; 36	4 семестр
Экзамен (ЗЕТ, час.)	1; 36	4 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоемкость (ЗЕТ, час.)
Изучение материалов лекций (лк)	-
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5; 18
Подготовка к лабораторной работе (лаб)	0,36; 13
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	0,14; 5
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	
Всего	1,0; 36
Подготовка к экзамену	1,0; 36

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

№ п/п	Тема дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч интеракт
1.	Статика жидкостей и газов	6	2	2	-	2	2
2	Гидродинамика	6	2	2	-	2	2
3	Движение тел в жидкостях и газах	12	2	2	4	4	1
4	Интерференция света. Дифракция света	19	2	2	8	7	4
5	Дисперсия света. Поляризация электромагнитных волн.	18	2	2	8	6	4
6	Квантовая природа излучения	17	2	2	8	5	6
7	Атомная физика. Уравнение Шредингера для стационарных состояний	12	2	2	4	4	2
8	Движение свободной частицы	11	2	2	4	3	1
9	Физика атомного ядра	7	2	2	-	3	2
Всего 144 часа по всем видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			18	18	36	36	24

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Статика жидкостей и газов

Лекция. Давление. Распределение давления в покоящихся жидкости и газе. Выталкивающая сила.

Практическое занятие. Давление. Закон Архимеда.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач) (всего – 2 часа).

Текущий контроль. Устный опрос у доски.

Тема 2. Гидродинамика

Лекция. Гидродинамика. Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернули.

Практическое занятие. Уравнение Бернули.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач) (всего – 2 часа).

Текущий контроль. Устный опрос у доски.

Тема 3. Движение тел в жидкостях и газах

Лекция. Применение закона сохранения импульса к движению жидкости. Ламинарные и турбулентные течения. Движение тел в жидкостях и газах. Закон Стокса. Подъемная сила.

Практическое занятие 1. Применение закона сохранения импульса к движению жидкости. Закон Стокса

Лабораторная работа 1. Определение коэффициента внутреннего трения вязкой жидкости по методу Стокса.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, подготовка к контрольной работе, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента) (всего – 4 часа).

Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 4. Интерференция света. Дифракция света

Лекция. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность. Расчет интерференционной картины от двух источников света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на одной щели и на дифракционной решетке.

Практическое занятие. Интерференция света. Дифракция света.

Лабораторная работа 1. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.

Лабораторная работа 2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, подготовка к контрольной работе, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента) (всего – 6 часов).

Текущий контроль – устный опрос у доски, контрольная работа, выборочная проверка выполнения домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 5. Дисперсия света. Поляризация электромагнитных волн

Лекция. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Рассеяние и поглощение света. Поляризация электромагнитных волн. Линейное и циркулярное состояние поляризации.

Практическое занятие. Дисперсия света. Поляризация электромагнитных волн.

Лабораторная работа 1. Исследование дисперсии стеклянной призмы.

Лабораторная работа 2. Изучение законов поляризации света.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, подготовка к контрольной работе, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента) (всего – 6 часов).

Текущий контроль – устный опрос у доски, контрольная работа, выборочная проверка выполнения домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 6. Квантовая природа излучения

Лекция. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта.

Практическое занятие. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект.

Лабораторная работа 1. Исследование теплового излучения

Лабораторная работа 2. Изучение законов фотоэффекта

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента) (всего– 6 часов).

Текущий контроль – выборочная проверка домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 7. Атомная физика. Уравнения Шредингера для стационарных состояний.

Лекция. Атомная физика. Физические основы квантовой механики. Принцип неопределенности. корпускулярно-волновой дуализм. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Практическое занятие. Атом водорода

Лабораторная работа. Изучение спектра водорода

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, подготовка к контрольной работе, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов измерений) (всего – 4 часа).

Текущий контроль – контрольная работа, выборочная проверка домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 8. Движение свободной частицы

Лекция. Движение свободной частицы. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Частица в потенциальной яме.

Практические занятия 1. Потенциальный барьер. Туннельный эффект.

Лабораторная работа. Изучение параметров лазерного излучения.

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, выполнение домашнего задания – решение задач). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (изучение методических указаний, подготовка протокола для записи результатов эксперимента) (всего – 4 часа).

Текущий контроль – устный опрос у доски, выборочная проверка выполнения домашнего задания, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 9. Физика атомного ядра

Лекция. Ядра атомов. Нуклоны. Ядерные силы. Модели ядра. Переходы между ядерными состояниями. Ядерные реакции. Цепная реакция деления.

Практическое занятие 1. Дефект массы и энергия связи ядра

Практическое занятие 2. Радиоактивность

Самостоятельная работа. Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме, подготовка к контрольной работе, выполнение домашнего задания – решение задач). (всего – 2 часа).

Текущий контроль – контрольная работа, выборочная проверка домашнего задания.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012г. № И-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- 1) методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнении расчетно-графической работы (см. Приложение);
- 2) Вопросы и задания к лабораторным работам по физике, ч.3 Режим доступа <https://sites.google.com/site/physicasbmpei/>
- 3) методическое пособие Широких Т.В. Сборник тестовых заданий по физике: учебно-практическое издание/Широких Т.В., Иванов В.Е., Селищев Г.В., Найденов В.А., Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске - 88 с. (см. приложение).

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: ОПК-2.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренные указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

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

Сформированность 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.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

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 компетенций *ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования* преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студентов по лабораторным работам, практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- физических явлений, фундаментальных понятий, единицы измерения величин, рассматриваемых в дисциплине, место физических знаний в профессиональной деятельности

Наличие **умения**:

- решать типовые задачи по разделам дисциплины, применять полученные знания и уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности, обобщать, анализировать и воспринимать полученную информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения.

Присутствие **навыков**: умение владеть современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента, основными методами постановки, исследования и решения задач.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций в процессе выполнения и защиты лабораторных работ, расчетно-графических работ, в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций *ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования* в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ (методические указания: Иванов В.Е. Лабораторный практикум по оптике: учеб. Пособие по дисциплине «Физика»/ Авторы-составители: В.Е.Иванов, В.А.Найденов, Г.В. Селищев, Т.В.Широких, М.В.Беляков.- Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2011 – 88 с.) студент отвечает на пять вопросов, содержащихся в карточке (Вопросы и задания к лабораторным работам по физике, ч.3 Режим доступа <https://sites.google.com/site/physicsbmpei/>).

Пример карточки по защите лабораторной работы

«Изучение спектра водорода»

1. Для чего служит коллиматор?
 1. для создания плоскополяризованного света
 2. для создания параллельного пучка света
 3. для создания когерентных световых пучков.
2. Сколько различных спектральных линий будут излучать атомы водорода после перехода их из основного состояния ($n=1$) в состояние с большей энергией ($m=3$)?
 1. 2
 2. 3
 3. 4
3. Чему равен потенциал ионизации атома водорода, находящегося в состоянии с главным квантовым числом $n=2$?
 1. 13,5 В
 2. 1,50 В
 3. 3,38 В
4. Вычислить массу фотона (в кг), испускаемого при излучении атомом водорода спектральной линии H_β
 1. $5,63 \cdot 10^{-36}$ кг
 2. $4,55 \cdot 10^{-36}$ кг
 3. $2,96 \cdot 10^{-36}$ кг.
5. Чему равна энергия фотона ϵ (в эВ), испускаемого при излучении атомом водорода самой длинноволновой линии серии Брекета ($m=4$)?
 1. 0,307
 2. 1,25
 3. 1,964

Полный ответ на три вопроса соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на четыре вопроса – продвинутому уровню, при полном ответе на пять вопросов – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций, *ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования* в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студентов на практических занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому занятию, выполнение домашних заданий.

Знание основных законов физики соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; в дополнение к пороговому самостоятельно решать типовые задачи соответствует продвинутому уровню; в дополнение к продвинутому уметь решать задачи повышенной сложности соответствует эталонному уровню.

При проведении занятий в **интерактивной форме**: студентам задаются вопросы по теме занятия. Один из студентов вызывается к доске, другие спрашиваются с места. При этом повторяется материал и выясняется степень готовности студентов к занятиям. Далее на доске студентом с помощью преподавателя решается типовая задача и производится обсуждение полученного решения. После этого дается аналогичная задача для самостоятельного решения. В процессе выполнения

данного задания выясняются, обсуждаются и преодолеваются с помощью преподавателя возникшие трудности.

Сформированность компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемые по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен 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 изучаемой 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 практическое задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изучаемой 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 задания, 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, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившем погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практического задания, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившем 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, закрепленных за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 4-й 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

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенция-

ми, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Статика жидкостей и газов. Давление. Распределение давления в покоящейся жидкости и газе. Сила Архимеда.
2. Гидродинамика. Линии и трубки тока. Уравнение Бернулли. Применение к движению жидкости ЗСИ.
3. Оптика. Развитие представлений о природе света. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность. Способы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от двух источников.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция на одной щели и на дифракционной решетке.
5. Дифракция рентгеновских волн на пространственной решетке. Понятие о голографии.
6. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Рассеяние, поглощение света.
7. Поляризация электромагнитных волн. Линейное и циркулярное состояние поляризации. Неполаризованное электромагнитное излучение. Способы получения поляризованного света.
8. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения абсолютно черного тела.
9. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта. Фотоны. Эффект Комптона.
10. Атомная и ядерная физика. Физические основы квантовой механики. Принцип неопределенности. Корпускулярно-волновой дуализм. Квантовые состояния. Суперпозиция состояний. Физические величины и операторы.
11. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Потенциальный барьер. Туннельный эффект.
12. Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор. Атом водорода. Спектры испускания и поглощения.
13. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы.
14. Элементы зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики полупроводники.
15. Ядра атомов. Нуклоны. Характеристики ядерных состояний. Ядерные силы. Модели ядра.
16. Переходы между ядерными состояниями. Ядерные реакции. Цепная реакция деления.

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной

(примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

1. Дайте определение давления. Давление – скалярная или векторная величина?
2. В чем отличие давления жидкости на разных уровнях?
3. От каких параметров зависит выталкивающая сила? Как ее рассчитать?
4. Дайте определение понятий «линия тока», «трубка тока».
5. Какое течение называется стационарным?
6. Сформулируйте теорему о неразрывности струи.
7. Запишите уравнение Бернулли. Для каких условий оно выполняется?
8. Как определить давление в текущей жидкости?
9. Какое течение называется ламинарным? Турбулентным?
10. Что такое абсолютно черное тело? Какая установка близка по своим свойствам к абсолютно черному телу?
11. Какое тело излучает сильнее при данной температуре- черное, серое или зеркальное? Что называется спектральной светимостью? Интегральной светимостью?

12. Как формулируется закон Стефана-Больцмана?
13. Как формулируется закон Вина?
14. В чем сущность явления внешнего фотоэффекта?
15. Интенсивность света, падающего на фотокатод, возросла в 10 раз. Что при этом увеличится: сила фототока? Скорость фотоэлектронов?
16. Запишите уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
17. Как объясняется наличие светового давления на основе электромагнитной волновой теории света?
18. Объясните происхождение светового давления на основе квантовой теории.
19. Давление света больше на черную поверхность или на зеркальную? Почему?
20. В каких явлениях обнаруживаются волновые свойства света, а в каких – корпускулярные?
21. Какие экспериментальные факты свидетельствуют о сложности атома?
22. При каких условиях наблюдаются линейчатые спектры испускания?
23. Что такое радиоактивность?
24. Возможны ли превращения одних химических элементов в другие?
25. Какие результаты были получены в опытах Резерфорда по наблюдению рассеяния альфа-частиц при их прохождении через тонкие слои вещества?
26. Какую модель строения атома предложил Резерфорд?
27. Сформулируйте квантовые постулаты Бора.
28. Какое состояние атома называется основным? Возбужденным?
29. Поясните происхождение спектральных линий в спектре атома водорода с помощью представлений о переходах электронов с одной орбиты на другую и с помощью энергетических диаграмм.
30. Каков физический смысл соотношения неопределенностей для координаты и импульса? Для энергии и времени?
31. Какой вид имеет уравнение Шредингера для стационарных состояний?
32. Какие физические характеристики системы определяются главным квантовым числом? орбитальным квантовым числом? Магнитным квантовым числом?
33. Что такое изотопы?
34. Из каких частиц состоит атомное ядро?
35. Каковы особенности ядерных сил?
36. Что такое дефект массы?
37. Что такое энергия связи ядра? Удельная энергия связи?
38. Какие атомные ядра не способны к самопроизвольному радиоактивному распаду?
39. Что такое альфа-распад?
40. Как изменяется заряд и масса ядра при альфа-распаде?
41. Какие превращения происходят в атомном ядре при бета-распаде?
42. По какому закону происходит радиоактивный распад атомных ядер?
43. Что называется ядерной реакцией? Чем они отличаются от радиоактивных превращений?
44. Что такое критическая масса?
45. Какие волны называют световыми? Почему?
46. Дайте определение интерференции световых волн. Какие волны могут интерферировать?
47. Каковы условия максимума и минимума при интерференции волн?
48. Опишите установку для наблюдения колец Ньютона.
49. Возможна ли интерференция от двух независимых источников света?
50. Что такое оптическая разность хода?
51. В чем сущность явления просветления оптики?

52. В чем заключается явление дифракции волн?
53. Как объяснить явление дифракции?
54. Как строятся зоны Френеля?
55. Что из себя представляет дифракционная решетка? Пространственная решетка?
56. Что такое дисперсия света?
57. Что такое нормальная дисперсия? Аномальная дисперсия?
58. Какие волны называются поляризованными?
59. Сформулируйте закон Малюса.
60. Сформулируйте закон Брюстера.

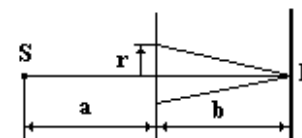
Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

Первый вопрос в экзаменационном билете студента – вопрос по лекционному материалу (вопросы 1-32).

Второй вопрос – задача, близкая к разбираемым на практических занятиях и в процессе выполнения расчетно-графических работ (вопросы 33- 59).

1. Давление. Распределение давления в покоящихся жидкости и газе. Выталкивающая сила.
2. Линии и трубки тока. Неразрывность струи.
3. Вывод уравнения Бернули
4. Применение закона сохранения импульса к движению жидкости.
5. Движение тел в жидкостях и газах.
6. Закон Стокса.
7. Световые волны. Световой вектор. Интерференция световых волн. Когерентность и монохроматичность. Время и длина когерентности. Оптическая длина пути.
8. Наблюдение интерференции света с помощью бипризмы Френеля. Расчет интерференционной картины от 2-х источников.
9. Интерференция света в тонких пластинах. Просветление оптики. Кольца Ньютона.
10. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Прямолинейное распространение света.
11. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на одной щели. Дифракционная решетка. Наклонное падение лучей на решетку.
12. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брегга. Исследование структуры кристаллов. Оптически однородная среда.
13. Дисперсия света. Спектры. Электронная теория дисперсии. Области нормальной и аномальной дисперсии.
14. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении в диэлектриках. Закон Брюстера.
15. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы.
16. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела.
17. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Ультрафиолетовая катастрофа и формула Планка.
18. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект. Красная граница фотоэффекта.
19. Давление света и его объяснение. опыты Лебедева. Квантовое объяснение светового давления.
20. Формула де Бройля. Опытное обоснование корпускулярного волнового дуализма свойств вещества.
21. Соотношение неопределенностей и его физический смысл.
22. Волновая функция и уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции. Уравнение Шредингера для стационарных состояний
23. в одномерной прямоугольной потенциальной яме бесконечной глубины. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.
24. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор.

25. Строение атома. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных систем.
26. Атом водорода в квантовой механике. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
27. Спектр атома водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
28. Поглощение света, спонтанное и вынужденное испускание излучения. Инверсная населенность.
29. Заряд, масса и размеры атомных ядер. Зарядовое и массовое числа.
30. Состав ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов, понятие о свойствах и природе ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.
31. Радиоактивность. Закономерности и происхождение α -, β - и γ - излучения атомных ядер. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления атомных ядер. Капельная модель ядра.
32. Цепная реакция деления. Критические размеры. Понятие о ядерной энергетике. Ядерные реакторы. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
33. Определите максимальную и минимальную энергию фотона в видимой серии спектра водорода (серии Бальмера).
34. Охлаждение абсолютно черного тела происходит только за счет лучеиспускания. На сколько градусов оно остыло, если максимум излучения сместился с фиолетовой границы видимой части спектра $\lambda_{\text{ф}}$ до его красной границы $\lambda_{\text{к}}$?
35. Определить дефект массы и энергию связи ядра атома тяжелого водорода (дейтерия).
36. Частица находится в основном состоянии ($n = 1$) в одномерной потенциальной яме шириной l с абсолютно непроницаемыми стенками ($0 < X < l$). Найти вероятность пребывания частицы в области $0 < X < l/3$.
37. Вычислить радиус второй орбиты в атоме водорода и определить скорость электрона на этой орбите.
38. Частица находится в основном состоянии ($n = 1$) в одномерной потенциальной яме шириной l с абсолютно непроницаемыми стенками ($0 < X < l$). Найти вероятность пребывания частицы в области $0 < X < 2l/3$.
39. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна 39,3 МэВ. Определите массу ядра атома.
40. Вычислить радиус второй орбиты в атоме водорода и определить скорость электрона на этой орбите.
41. При увеличении термодинамической температуры T черного тела в два раза длина волны $\lambda_{\text{макс}}$, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, уменьшилась на $\Delta\lambda = 400$ нм. Определить начальную и конечную температуры T_1 и T_2 .
42. Как изменится общее количество излучаемой телом энергии, если температура одной половины тела увеличилась в два раза, а температура другой уменьшилась в два раза? Принять, что тело излучает как серое.
43. Две щели находятся на расстоянии 0,2 мм друг от друга и отстоят на расстоянии 1,5 м от экрана. На щели падает поток монохроматического света ($\lambda = 500$ нм) от удаленного источника. Найдите расстояние между соседними интерференционными полосами.
44. На диафрагму с круглым отверстием диаметром $d = 4,0$ мм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 500$ нм). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии $b = 1,0$ м от него. Сколько зон Френеля укладывается в отверстии? Темное или светлое пятно получится в центре дифракционной картины, если в месте наблюдения поместить экран?
45. Найти наибольший порядок m спектра для желтой линии натрия ($\lambda = 589$ нм), если постоянная дифракционной решетки $d = 2$ мкм.
46. Точечный источник света ($\lambda = 500$ нм), плоская диафрагма с круглым отверстием радиуса $r = 1,0$ мм и экран расположены, как показано на рис. ($a = 1,0$ м). Определить расстояние b от экрана до диафрагмы, при котором отверстие открывало бы для точки P три зоны Френеля.



47. На дифракционную решетку, содержащую $n = 100$ штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет. Зрительная труба спектрометра наведена на максимум третьего порядка. Чтобы навести трубу на другой максимум того же порядка, ее нужно повернуть на $\Delta\varphi = 20^\circ$. Определить длину λ волны света.

48. Вычислить радиус шестой зоны Френеля для плоской монохроматической волны ($\lambda = 550$ нм), если точка наблюдения находится на расстоянии $b = 4$ м от фронта волны.

49. Плосковыпуклая линза с оптической силой $\Phi = 2,0$ дптр выпуклой стороной лежит на стеклянной пластине. Радиус четвертого темного кольца Ньютона в проходящем свете равен 0,7 мм. Определить длину световой волны. Принять показатель преломления стекла линзы $n = 1,57$.

50. На дифракционную решетку, содержащую $n = 400$ штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 600$ нм). Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает данная решетка. Определить угол φ дифракции, соответствующий последнему максимуму.

51. Во сколько раз ослабляется интенсивность света, проходящего через два николя, плоскости пропускания которых образуют угол $\alpha = 30^\circ$, если в каждом из николей в отдельности теряется 10% интенсивности падающего на него света?

52. Вследствие изменения температуры черного тела максимум спектральной плотности светимости сместился с $\lambda_1 = 2,4$ мкм на $\lambda_2 = 0,8$ мкм. Как и во сколько раз изменилась энергетическая светимость тела?

53. На дифракционную решетку, содержащую $n = 400$ штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 600$ нм). Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает данная решетка. Определить угол φ дифракции, соответствующий последнему максимуму.

54. Две щели находятся на расстоянии 0,2 мм друг от друга и отстоят на расстоянии 1,5 м от экрана. На щели падает поток монохроматического света ($\lambda = 500$ нм) от удаленного источника. Найдите расстояние между соседними интерференционными полосами.

55. При падении света на поляризатор проходит 30% светового потока, а через два таких поляризатора – 13,5%. Найти угол между плоскостями пропускания этих поляризаторов.

56. На грань кристалла каменной соли падает параллельный пучок рентгеновского излучения ($\lambda = 0,15$ нм). Определить расстояние d между атомными плоскостями кристалла, если дифракционный максимум второго порядка наблюдается, когда излучение падает под углом $\varphi = 31^\circ 30'$ к поверхности кристалла.

57. Угол преломления луча в жидкости равен φ . Определить показатель преломления этой жидкости, если отраженный от ее поверхности луч при этом угле падения максимально поляризован.

58. Охлаждение абсолютно черного тела происходит только за счет лучеиспускания. На сколько градусов оно остыло, если максимум излучения сместился с фиолетовой границы видимой части спектра $\lambda_{\text{ф}}$ до его красной границы $\lambda_{\text{к}}$?

59. Определите красную границу фотоэффекта для цезия, если при облучении его поверхности фиолетовым излучением длиной волны 400 нм максимальная скорость фотоэлектронов равна 0,65 Мм/с.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курса «Физики», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ (Иванов В.Е. Лабораторный практикум по оптике: учеб. Пособие по дисциплине «Физика»/ Авторы-составители: В.Е.Иванов, В.А.Найденов, Г.В. Селищев, Т.В.Широких, М.В.Беляков.- Смоленск, РИО филиала

МЭИ в г. Смоленске, 2011 – 88 с.; Селищев Г.В. Физические измерения и их обработка. Методические рекомендации/ Селищев Г.В., Богатырев А.Ф., Иванов В.Е., Широких Т.В.- Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014.- 40 с.), по выполнению практических заданий (Практические задания по оптике: Учебное пособие по дисциплине «Физика»/ Г.В.Селищев, С.В.Панченко, Т.В.Широких, М.В.Беляков.- Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. – 92 с.; Иванов В.Е. Задачи по физическим основам механики: сборник задач/В.Е.Иванов, Г.В.Селищев, Т.В.Широких- РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, -36 с.; Широких Т.В. Сборник тестовых заданий по физике: учебно-практическое издание/Широких Т.В., Иванов В.Е., Селищев Г.В., Найденов В.А., Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, - 88 с.).

7. Перечень основной и дополнительной 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. 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
3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого 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. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высш.школа. 2001 -380 с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высш. школа. 2008– 506 с.
3. Иванов В.Е. Задачи по физическим основам механики: сборник задач/В.Е.Иванов, Г.В.Селищев, Т.В.Широких- РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2008.-36 с.
4. Широких Т.В. Сборник тестовых заданий по физике: учебно-практическое издание/Широких Т.В., Иванов В.Е., Селищев Г.В., Найденов В.А., Смоленск: филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2009, - 88 с.
5. Селищев Г.В. Физические измерения и их обработка. Методические рекомендации/ Селищев Г.В., Богатырев А.Ф., Иванов В.Е., Широких Т.В.- Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014.- 40 с.
6. Практические задания по оптике: Учебное пособие по дисциплине «Физика»/ Г.В.Селищев, С.В.Панченко, Т.В.Широких, М.В.Беляков.- Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2010. – 92 с
7. Иванов В.Е. Лабораторный практикум по оптике: Учеб. пособие по дисциплине «Физика»/ Авторы-составители: В.Е.Иванов, В.А.Найденов, Г.В. Селищев, Т.В.Широких, М.В.Беляков.- Смоленск, РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2011 – 88 с.

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

1. www.docs.cntd.ru/document/1200100402/ ГСССД 237-2008. Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы.
2. www.fsetan.ru/library/doc/gost-8417-2002/ ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин.

3. www.fizportal.ru/help/ Справочный материал по физике. Табличные данные.
4. <http://www.ufn.ru/> Журнал «Успехи физических наук».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции каждую неделю, практические занятия один час в неделю и девять четырехчасовых лабораторных работ.

Дисциплина предусматривает во 4-м семестре лекции 1 час в неделю, практические занятия каждую неделю и четыре четырехчасовые работы с двумя часами на защиту. Изучение курса завершается экзаменом.

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

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

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. Для этого 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.

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

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

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

Важной составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – 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 категории 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; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

На практическом занятии студенты под руководством преподавателя решают задачи по данной теме. На выполнение контрольных работ отводится 45 минут, по результатам которых выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объем, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью – подтверждением теоретических положений – в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, является инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

В ходе выполнения лабораторной работы студент готовит отчет о работе. В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания студент обязан доделать самостоятельно.

Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных им измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

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

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

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

При проведении лекционных и практических занятий, лабораторных работ предусматривается использование программного обеспечения Microsoft Office: текстовый редактор Microsoft Word; электронные таблицы Microsoft Excel; презентационный редактор Microsoft Power Point .

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

Занятия проводятся в аудитории для практических занятий, оснащенной доской для записей и необходимым числом посадочных мест.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной лаборатории «Оптика и атомная физика» (ауд. А-215)

Лаборатория «Оптики и атомной физики» оснащена:

1. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля»
2. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона»
3. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Исследование зависимости показателя преломления воздуха с помощью интерферометра Релея»
4. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Определение длины световой волны методом дифракции от одной щели»
5. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»
6. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Изучение законов поляризации света»
7. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Исследование дисперсии стеклянной призмы»
8. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Изучение дисперсии»
9. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Исследование теплового излучения»
10. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Измерение высоких температур с помощью оптического пирометра»
11. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Изучение законов фотоэффекта»

12. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Внешний фотоэффект».
13. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Изучение спектра водорода»
14. Лабораторным стендом для проведения лабораторной работы «Изучение параметров лазерного излучения»

Автор канд.техн.наук, доцент

Широких Т.В.

Широких Т.В.

Зав. кафедрой физики канд.техн.наук, доцент

Широких Т.В.

Широких Т.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ПТЭ от 16 ноября 2015, протокол № 4.

