

46. Кольцо радиусом $R = 5,0$ см равномерно заряжено с линейной плотностью $\tau = 0,30$ мкКл/м. Определить потенциал φ точки, лежащей на перпендикуляре к плоскости кольца, восставленном из центра кольца, отстоящей на расстоянии $h = 5,0$ см от его центра.

47. По тонкому полукольцу радиусом $r = 8$ см равномерно распределён заряд $Q = 70$ нКл. Найти напряжённость электрического поля в центре кривизны полукольца.

48. Две концентрические сферы заряжены равномерно. На внутренней сфере находится заряд $q_1 = 0,30$ мкКл, а на внешней $q_2 = -0,50$ мкКл. Определить напряжённость электрического поля в точках, находящихся соответственно на расстоянии 5, 10 и 20 см от общего центра обеих сфер. Радиусы сфер соответственно равны $R_1 = 8$ см и $R_2 = 15$ см.

49. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределённый по площади заряд с поверхностными плотностями $\sigma_1 = 1,00$ нКл/м² и $\sigma_2 = 3,00$ нКл/м². Определить напряжённость E поля: 1) между пластинами; 2) вне пластин. Построить график изменения напряжённости вдоль линии, перпендикулярной пластинам.

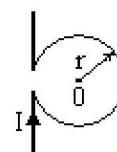
50. Расстояние между двумя точечными зарядами $Q_1 = 1$ мкКл и $Q_2 = -Q_1$ равно 10 см. Определить силу F , действующую на точечный заряд $Q = 0,1$ мкКл, удалённый на $r_1 = 6$ см от первого и на $r_2 = 8$ см от второго зарядов.

51. Внутри полого металлического шара радиусом $R_2 = 10$ см помещён другой металлический шар радиусом $R_1 = 5,0$ см, имеющий заряд $q_1 = 0,33$ нКл. Внешнему шару сообщён заряд $q_2 = 0,20$ мкКл. Определить потенциал внутреннего шара. Построить график зависимости потенциала от расстояния по радиусу.

52. Плоский воздушный конденсатор с площадью обкладок $s = 200$ см² каждая и расстоянием между ними $d = 5,0$ мм заряжается до разности потенциалов $U = 600$ В и отключается от батареи. Как изменятся ёмкость и энергия конденсатора, если в пространство между обкладками параллельно им ввести металлическую пластину такой же площади и толщины $h = 2,0$ мм?

53. Расстояние между пластинами плоского конденсатора ёмкостью $C = 1,0$ мкФ увеличили в $n = 2$ раза, не отключая от источника, поддерживающего между пластинами разность потенциалов $\Delta\varphi = 1000$ В. Какая при этом совершается работа?

54. Прямой бесконечный провод, по которому течёт ток I , имеет виток, как показано на рис. Во сколько раз индукция магнитного поля в т. О при этом отличается от индукции магнитного поля прямого тока в той же точке?



55. Электрон, обладающий скоростью $v = 2,0$ Мм/с, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,30$ мТл под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению линий индукции. Найти радиус r и шаг h винтовой линии, по которой движется электрон.

3-й семестр

Первый и второй вопросы в экзаменационном билете студента – вопрос по лекционному материалу (вопросы 1-30). Третий вопрос – задача, близкая к разбираемым на практических занятиях и в процессе выполнения расчетно-графических работ (вопросы 31- 61).

1. Оптика. Развитие представлений о природе света. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность.

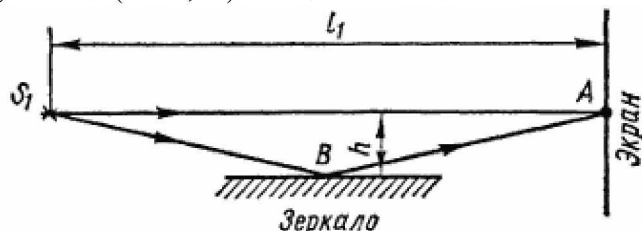
2. Способы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от двух источников.

3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.

4. 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.
7. Рассеяние, поглощение света.
8. Поляризация электромагнитных волн. Линейное и циркулярное состояние поляризации.
9. Неполаризованное электромагнитное излучение. Способы получения поляризованного света.
10. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения абсолютно черного тела.
11. Фотоэлектрический эффект. Законы внешнего фотоэффекта.
12. Фотоны. Эффект Комптона.
13. Атомная и ядерная физика. Физические основы квантовой механики. Принцип неопределенности.
14. Корпускулярно-волновой дуализм. Квантовые состояния.
15. Суперпозиция состояний. Физические величины и операторы.
16. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
17. Движение свободной частицы. Потенциальный барьер. Туннельный эффект.
18. Частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор.
19. Атом водорода. Спектры испускания и поглощения.
20. Системы микрочастиц. Принцип тождественности. Фермионы и бозоны.
21. Принцип Паули. Периодическая система элементов.
22. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
23. Оптические квантовые генераторы.
24. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Электронный газ в металлах.
25. Теплоемкость твердых тел. Фононы.
26. Элементы зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики полупроводники.
27. Ядра атомов. Нуклоны. Характеристики ядерных состояний.
28. Ядерные силы. Модели ядра.
29. Переходы между ядерными состояниями. Ядерные реакции. Цепная реакция деления.
30. Элементарные частицы.
31. В точку А экрана от источника S_1 монохроматического света длиной волны $\lambda = 0,5$ мкм приходит два луча: непосредственно от источника луч S_1A , перпендикулярный экрану, и луч S_1BA , отраженный в точке В от зеркала, параллельного лучу S_1A (рис. 1). Расстояние l_1 экрана от источника равно 1 м, расстояние h от луча S_1A до плоскости зеркала равно 2 мм. Определить: 1) что будет наблюдаться в точке А экрана — усиление или ослабление интенсивности; 2) как изменится интенсивность в точке А, если на пути луча S_1A перпендикулярно ему поместить плоскопараллельную пластинку стекла ($n = 1,55$) толщиной $d = 6$ мкм.

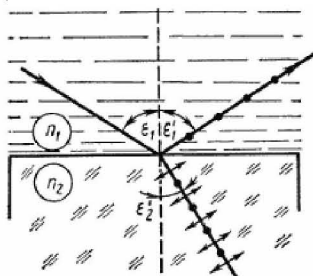


32. На стеклянный клин нормально к его грани падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. В возникшей при этом интерференционной картине на отрезке длиной $l = 1$ см наблюдается 10 полос. Определить преломляющий угол θ клина.
33. На диафрагму с круглым отверстием радиусом $r = 1$ мм падает нормально параллельный пучок света длиной волны $\lambda = 0,05$ мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, помещают экран.

Определить максимальное расстояние b_{max} от центра отверстия до экрана, при котором в центре дифракционной картины еще будет наблюдаться темное пятно.

34. На щель шириной $a=0,1$ мм нормально падает параллельный пучок света от монохроматического источника ($\lambda=0,6$ мкм). Определить ширину 1 центрального максимума в дифракционной картине, проецируемой с помощью линзы, находящейся непосредственно за щелью, на экран, отстоящий от линзы на расстоянии $L = 1$ м.

35. Пучок естественного света падает на полированную поверхность стеклянной пластины, погруженной в жидкость. Отраженный от пластины пучок света составляет угол $\varphi = 97^\circ$ с падающим пучком. Определить показатель преломления n жидкости, если отраженный свет полностью поляризован.



36. Пластина кварца толщиной $d_1 = 1$ мм, вырезанная перпендикулярно оптической оси кристалла, поворачивает плоскость поляризации монохроматического света определенной длины волны на угол $\varphi_1 = 20^\circ$. Определить: 1) какова должна быть толщина d_2 кварцевой пластинки, помещенной между двумя «параллельными» николями, чтобы свет был полностью погашен; 2) какой длины l трубку с раствором сахара массовой концентрацией $C=0,4$ кг/л надо поместить между николями для получения того же эффекта? Удельное вращение $[\alpha]$ раствора сахара равно $0,665$ град/(м*кг*м⁻³).

37. Каким минимальным импульсом p_{min} (в единицах МэВ/с) должен обладать электрон, чтобы эффект Вавилова — Черенкова можно было наблюдать в воде?

38. Источник монохроматического света с длиной волны $\lambda_0 = 600$ нм движется по направлению к наблюдателю со скоростью $v = 0,1$ с (c — скорость распространения электромагнитных волн). Определить длину волны λ излучения, которую зарегистрирует спектральный прибор наблюдателя.

39. Найти концентрацию свободных электронов ионосферы, если для радиоволн с частотой $\nu = 100$ МГц ее показатель преломления $n = 0,90$.

40. Имея в виду, что для достаточно жестких рентгеновских лучей электроны вещества можно считать свободными, определить, на сколько отличается от единицы показатель преломления графита для рентгеновских лучей с длиной волны в вакууме $\lambda = 50$ пм.

41. Энергетическая светимость абсолютно черного тела $M_\lambda = 3,0$ Вт/см². Определить длину волны, отвечающую максимуму излучательной способности этого тела.

42. Медный шарик диаметра $d = 1,2$ см поместили в откачанный сосуд, температура стенок которого поддерживается близкой к абсолютному нулю. Начальная температура шарика $T_0 = 300$ К. Считая поверхность шарика абсолютно черной, найти, через сколько времени его температура уменьшится в $\eta = 2,0$ раза.

43. Найти с помощью формулы Планка мощность излучения единицы поверхности абсолютно черного тела, приходящегося на узкий интервал длин волн $\Delta\lambda = 1,0$ нм вблизи максимума спектральной плотности излучения, при температуре тела $T = 3000$ К.

44. Фотон с импульсом $p = 1,02$ МэВ/с, где c — скорость света, рассеялся на покоившемся свободном электроне, в результате чего импульс фотона стал $p' = 0,255$ МэВ/с. Под каким углом рассеялся фотон?

45. Электромагнитное излучение с длиной волны $\lambda = 0,30$ мкм падает на фотоэлемент, находящийся в режиме насыщения. Соответствующая спектральная чувствительность фотоэлемента $J = 4,8$ мА/Вт. Найти выход фотоэлектронов, т. е. число фотоэлектронов на каждый падающий фотон.

46. Между двумя скрещенными поляризаторами помещена кристаллическая пластинка толщиной 0,045 мм. Пластинка вырезана из кристалла с показателями преломления $n_o = 1,54$ и $n_e = 1,55$ параллельно его оптической оси кристалла и ориентирована так, что угол между главным направлением первого поляризатора и оптической осью пластинки равен 30° . На систему падает нормально неполяризованный свет с длиной волны 0,6 мкм и интенсивностью I_0 . Найти интенсивность I света на выходе из системы.

47. При захвате нейтрона ядром Li^6 происходит ядерная реакция $Li^6 + n \rightarrow T + He^4$ в которой выделяется энергия $Q = 4,8$ МэВ. Найти распределение энергии между продуктами реакции, считая кинетическую энергию исходных частиц пренебрежимо малой.

48. При слиянии дейтрона с ядром Li^6 происходит ядерная реакция $Li^6 + d \rightarrow n + Be^7$, в которой выделяется энергия $Q = 3,37$ МэВ. Считая кинетическую энергию исходных частиц пренебрежимо малой, найти распределение энергии между продуктами реакции.

49. Пучок лазерного излучения мощностью $W = 100$ Вт падает на непрозрачную пластинку под углом $\alpha = 30^\circ$. Пластинка поглощает 60 % падающей энергии, а остальную энергию зеркально отражает. Найдите абсолютную величину силы, действующей на пластинку со стороны света. Скорость света $c = 3 \times 10^8$ м/с.

50. Пучок ультрафиолетовых лучей с длиной волны $\lambda = 10^{-7}$ м передает металлической поверхности мощность $P = 10^{-6}$ Вт. Определите величину возникающего фототока, если фотоэффект вызывает $\alpha = 0,01$ падающих фотонов. Постоянная Планка $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Потенциал облучаемого проводника остается постоянным.

51. Медный шарик диаметром d помещен в откачанный сосуд, температура стенок которого поддерживается близкой к абсолютному нулю. Начальная температура шарика $T_0 = 400$ К. За время $\Delta t = 4$ часа температура шарика уменьшается в $\eta = 2$ раза. Считая поверхность шарика абсолютно черной, определить его диаметр d .

52. Монохроматическая световая волна от точечного источника с расстояния $a = 20$ см падает нормально по отношению к одной из щелей диафрагмы с двумя узкими щелями, отстоящими друг от друга на расстояние $d = 1,5$ мм. На экране, расположенном за диафрагмой на $l = 100$ см, образуется система интерференционных полос. На какое расстояние и в какую сторону сместятся эти полосы, если одну из щелей перекрыть стеклянной пластинкой толщины $h = 10$ мкм.

53. Плоская световая волна с $\lambda = 0,6$ мкм падает нормально на достаточно большую стеклянную пластину, на противоположной стороне которой сделана круглая выемка. Для точки наблюдения P по нормали от центра выемки она представляет собой первые полторы зоны Френеля. Найти глубину h выемки, при которой интенсивность света в точке P будет равной половине от интенсивности падающего света.

54. Плоский алюминиевый электрод освещается ультрафиолетовым светом с длиной волны $\lambda = 8,30 \times 10^{-8}$ м. На какое максимальное расстояние от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженности $E = 7,5$ В/см? Красная граница фотоэффекта для алюминия соответствует длине волны $\lambda = 33,2 \times 10^{-8}$ м.

55. Найти длину волны монохроматического излучения, если в опыте Юнга расстояние первого интерференционного максимума от центральной полосы $x = 0,05$ см, расстояние от плоскости щелей до экрана наблюдений $D = 5$ м, расстояние между щелями $2l = 0,5$ см

56. Одна из спектральных линий, испускаемых возбужденными ионами He^+ , имеет длину волны $\lambda = 410$ нм. Найти доплеровское смещение $\Delta\lambda$ этой линии, если ее наблюдать под углом $\theta = 300$ к пучку движущихся ионов с кинетической энергией $T = 10$ МэВ.

57. Радиолокатор работает на длине волны $\lambda = 50,0$ см. Определить скорость приближающегося

самолета, если частота биений между сигналом передатчика и сигналом, отраженным от самолета, в месте расположения локатора равна $\Delta\nu = 1.00$ кГц.

58. Сколько β -частиц испускает в течение одного часа 1,0 мкг изотопа Na^{24} , период полураспада которого равен 15 ч?

59. Считая радиус ядра равным $R = 0,13 A^{1/3}$ пм, где A — его массовое число, оценить плотность ядер, а также число нуклонов в единице объема ядра.

60. Узкий пучок α -частиц с кинетической энергией 1,0 МэВ падает нормально на платиновую фольгу толщины 1,0 мкм. Наблюдение рассеянных частиц ведется под углом 60° к направлению падающего пучка при помощи счетчика с круглым входным отверстием площади $1,0 \text{ см}^2$, которое расположено на расстоянии 10 см от рассеивающего участка фольги. Какая доля рассеянных α -частиц падает на отверстие счетчика?

61. Найти длину волны K_α -линии меди ($Z = 29$), если известно, что длина волны K_α -линии железа ($Z = 26$) равна 193 пм.

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, по выполнению практических заданий, по выполнению расчетных заданий.

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/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/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/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/707/>

5. 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/708/>

б) дополнительная литература:

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики. М.: Высш.школа. 2011 -380 с.

2. Трофимова Т.И. Курс физики. М. Высш. школа. 2008— 506 с.

3. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике. 7-е изд. перераб. и доп. - М.: Физматлит. 1988 – 526с
4. Физический практикум. Механика и молекулярная физика. В. Е. Иванов, В. Г. Козлов, В. А. Найденов, Г. В. Селищев. - Смоленск, филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2007. - 55 с.
5. Описания лабораторных работ по физике и методические указания к ним. Электричество и магнетизм. И. А. Аршиненко, В. Е. Иванов, В. А. Найденов, Г. В. Селищев. - Смоленский филиал ГОУВПО «МЭИ(ТУ)», 2009. - 76 с.
6. Лабораторный практикум по оптике. Учебное пособие по дисциплинам «Физика» и «Основы оптики». Беляков М. В., Селищев Г. В., Иванов В. Е., Найденов В. А., Широких Т. В. - РИО филиала МЭИ в г. Смоленске. Смоленск, 2011. - 88с.
7. Практические задания по оптике: Учебное пособие по дисциплинам "Физика", «Основы оптики». Беляков М.В., Селищев Г. В., Иванов В. Е., Панченко С. В., Широких Т. В. - РИО филиала ГОУ ВПО "МЭИ (ТУ)" в г. Смоленске. Смоленск, 2010. – 92с.
8. 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.
9. Иванов В.Е. Сборник задач по физическим основам молекулярно-кинетической теории и термодинамики/В.Е.Иванов, Г.В.Селищев, Т.В.Широких- РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2008.-24 с.
10. 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.
11. 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.
12. Селищев Г.В. Вопросы и задания к лабораторным работам по физике. Часть 1./Г.В.Селищев, Т.В.Широких/Под ред. А.Ф. Богатырева: Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2007.- 39 с.

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/
4. Журнал «Успехи физических наук». Режим доступа <http://www.ufn.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает в 1-м и 2-м семестрах лекции 1 час в неделю, в 3-м семестре лекции 2 часа в неделю, в 1-м и 3-м семестрах практические занятия 2 часа в неделю, во 2-м семестре 1 час в неделю, четырехчасовые лабораторные работы в 1-м и 2-м семестрах - 1 час в неделю, в 3-м семестре - 2 часа в неделю. Изучение курса завершается в 1-м, 2-м и 3-м семестрах 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. За 10-15 до окончания занятия преподаватель проводит письменное тестирование или блиц-опрос, 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 оформления 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 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 **лабораторных работ** предусматривается использование систем мультимедиа и моделирования.

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

Тестирование **на практических занятиях** проводится в аудитории №309, оснащенной компьютерами.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебных лабораториях «Механика и молекулярная физика» (ауд. А-214, А-219), «Электричество и магнетизм» (ауд. А-201, А-217), «Оптика и ядерная физика» (ауд. А-215).

Лаборатория «Механики и молекулярной физики» включает следующие лабораторные работы:

Лабораторный комплекс. Изучение методов проведения прямых и косвенных измерений и обработки их результатов.

Лабораторный комплекс. Изучение методов обработки результатов прямых многократных измерений.

Лабораторный комплекс. Изучение динамики вращательного движения твердых тел.

Лабораторный комплекс. Определение момента инерции вращающейся системы тел.

Лабораторный комплекс. Изучение колебаний математического маятника.

Лабораторный комплекс. Изучение колебаний физического маятника.

Лабораторный комплекс. Определение момента инерции колеса методом колебаний.

Лабораторный комплекс. Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера при помощи трифилярного подвеса.

Лабораторный комплекс. Определение массы моля воздуха.

Лабораторный комплекс. Определение отношения молярных теплоемкостей воздуха.

Лабораторный комплекс. Определение коэффициента внутреннего трения вязкой жидкости по методу Стокса.

Лабораторный комплекс. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.

Лабораторный комплекс. Изучение собственных колебаний струны методом резонанса.

Лабораторный комплекс. Определение скорости звука в воздухе и отношения молярных теплоемкостей для воздуха методом стоячих волн.

Лабораторный комплекс. Определение скорости звука в воздухе методом интерференции.

Лабораторный комплекс. Измерение скорости звука в воздухе методом сдвига фаз.

Лаборатория «Электричества и магнетизм» включает следующие лабораторные работы:

Лабораторный комплекс. Изучение электрического сопротивления методом амперметра и вольтметра.

Лабораторный комплекс. Изучение зависимости мощности источника тока от сопротивления нагрузки.

Лабораторный комплекс. Экспериментальное изучение обобщенного закона Ома

Лабораторный комплекс. Определение емкости конденсатора посредством баллистического гальванометра.

Лабораторный комплекс. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.

Лабораторный комплекс. Исследование магнитного поля соленоида.

Лабораторный комплекс. Исследование магнитной индукции в железе баллистическим методом.

Лабораторный комплекс. Отношение заряда электрона к его массе методом отклонения в магнитном поле.

Лабораторный комплекс. Изучение электронного осциллографа.

Лабораторный комплекс. Изучение эффекта Холла.

Лабораторный комплекс. Снятие резонансной кривой колебательного контура и определение его добротности.

Лабораторный комплекс. Изучение релаксационных колебаний в схеме с неоновой лампой.

Лабораторный комплекс. Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки.

Лабораторный комплекс. Изучение явления термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электрона.

Лабораторный комплекс. Изучение резонанса напряжений в последовательном контуре.

Лабораторный комплекс. Определение отношения заряда электрона к его массе методом отклонения в электрическом поле.

Лаборатория «Оптики и ядерной физики» включает следующие лабораторные работы:

Лабораторный комплекс. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.

Лабораторный комплекс. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.

Лабораторный комплекс. Исследование зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерферометра Релея.

Лабораторный комплекс. Определение длины световой волны методом дифракции от одной щели.

Лабораторный комплекс. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

Лабораторный комплекс. Изучение законов поляризации света.

Лабораторный комплекс. Исследование дисперсии стеклянной призмы.

Лабораторный комплекс. Изучение дисперсии.

Лабораторный комплекс. Исследование теплового излучения.

Лабораторный комплекс. Измерение высоких температур с помощью оптического пирометра.

Лабораторный комплекс. Изучение законов фотоэффекта.

Лабораторный комплекс. Внешний фотоэффект.

Автор ст. преподаватель

Д. Ю. Коноплев

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент

Т. В. Широких

Программа одобрена на заседании кафедры физики от 28 августа 2015 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]