

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Электроэнергетика и электротехника

**Профиль / специализация:** Электроэнергетические системы и сети

**Дисциплина:** Физика

**Формируемые компетенции:** ОПК-3

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзамену, лабораторным и практическим занятиям.

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ОПК-3:

1. Что такое измерение? Какие виды измерений вы знаете? Чем они характеризуются?
2. Что такое погрешность (ошибка) измерения? Какие виды погрешностей существуют? Причины их возникновения.
3. Что такое абсолютная и относительная ошибка? В каких единицах они измеряются?
4. Алгоритм вычисления ошибок при прямых и косвенных измерениях.
5. Правила измерения длины с помощью штангенциркуля и микрометра.
6. Понятие силы, массы.
7. 2<sup>й</sup> закон Ньютона и его формулировки.
8. Что такое консервативная и диссипативная системы? Понятие потенциального поля.
9. Сформулировать закон сохранения механической энергии.
10. Средняя сила удара шарика о рельс (вывод).
11. Что такое удар? Упругий и неупругий удары.
12. Коэффициент восстановления.
13. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно упругого удара.
14. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно неупругого удара.
15. Скорость шарика при прохождении положения равновесия (вывод).
16. Момент инерции материальной точки, твердого тела.
17. Плечо силы. Момент силы.
18. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
19. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.
20. Теорема Штейнера.
21. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Внутренняя энергия, работа идеального газа.
23. Первое начало термодинамики. Применить его к изопроцессам.
24. Адиабатический процесс (I-ое начало, уравнение Пуассона).
25. Показатель адиабаты. Число степеней свободы  $i$ , теплоемкости  $C_p$  и  $C_v$ .

26. Явления переноса.
27. Природа вязкости. Градиент скорости.
28. Уравнение вязкости (закон Ньютона).
29. Коэффициент вязкости (вывод расчетной формулы).
30. Число Рейнольдса. Время релаксации.
31. Проводники в электрическом поле.
32. Электроемкость проводника.
33. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора (вывод).
34. Электроемкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
35. Электрическая схема по измерению емкости конденсатора (назначение всех элементов).
36. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
37. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
38. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
39. Физический смысл ЭДС.
40. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления  $R$ . Условие максимума.
41. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними.
42. Силовые и эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
43. Основные элементы электронно-лучевой трубки (чертеж).
44. Скорость электронов, прошедших второй анод. Вывод формулы.
45. Траектория электронов в пространстве отклоняющих пластин.
46. Диполь. Плечо диполя. Электрический момент диполя.
47. Явление поляризации диэлектрика. Вектор поляризации.
48. Физический смысл диэлектрической проницаемости вещества.
49. Сегнетоэлектрики, их отличия от остальных диэлектриков.
50. Гистерезис. Показать на петле гистерезиса  $D_{\text{ост.}}$  (или  $P_{\text{ост.}}$ ) и  $E_{\text{коэрц.}}$ .
51. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
52. Закон Био-Савара-Лапласа.
53. Вектор индукции  $B$  магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током  $I$  (формула).
54. Вектор индукции  $B$  магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).
55. Вектор индукции  $B$  магнитного поля в центре кругового тока (формула).
56. Что такое магнетрон? Его схема (вид сверху).
57. Показать на схеме магнетрона направление векторов:
  - a.  $u$  – скорость электрона,
  - b.  $B$  – вектор индукции для любого направления тока,  
 $F_L$  – сила Лоренца.
58. Изобразить траекторию электронов в магнетроне при различных значениях токов в соленоиде.
59. Закон Ампера.
60. Сила Лоренца.
61. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.
62. Закон Фарадея, его вывод.
63. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).
64. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.
65. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?
66. Механические бегущие волны: поперечные и продольные.
67. Уравнение бегущей волны.
68. Скорость поперечной и продольной волн.
69. Связь длины волны, скорости и частоты бегущей волны.
70. Стоячие волны, их принципиальное отличие от всех других видов волн.
71. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.
72. Какие световые волны являются когерентными?
73. Интерференция. определение.
74. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
75. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.
76. Практическое применение явления интерференции света.
77. Дифракция света, определение.
78. Принцип Гюйгенса – Френеля.
79. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.
80. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке  $M$  экрана.
81. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.
82. Внешний фотоэффект, определение.
83. Уравнение фотоэффекта.
84. Законы фотоэффекта.
85. Устройство фотоэлемента.

86. Принцип работы фотоэлектронного умножителя.
87. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
88. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.
89. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?
90. Вывести формулы для определения скорости электрона на  $n^{\text{й}}$  орбите и радиуса  $n^{\text{й}}$  орбиты.
91. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.
92. Что такое валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости?
93. Какие полупроводники называются собственными, а какие – примесными?
94. От чего зависит концентрация свободных носителей заряда в  $n$ -полупроводнике и в  $p$ -полупроводнике?
95. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.
96. Особенности температурной зависимости электропроводности металлов.
97. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
98. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.
99. Какое состояние среды называется инверсным?
100. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ?
101. Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации:

Компетенция ОПК-3:

Третий семестр:

1 задача: Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0 = 20 \frac{м}{с}$ . По истечении, какого времени находится на высоте  $h = 15 м$ ? Найти скорость камня на этой высоте. Сопротивлением воздуха пренебречь. Принять  $g = 10 \frac{м}{с^2}$ .

2 задача: Диск радиусом  $r = 20 \tilde{n}$  вращается согласно уравнению  $\varphi = \hat{A} + Bt + Ct^3$ , где  $A = 3 \frac{\delta \hat{a} \hat{a}}{\tilde{n}}$ ,  $\hat{A} = -1 \frac{\delta \hat{a} \hat{a}}{\tilde{n}}$ ,  $\tilde{N} = 0,1 \frac{\delta \hat{a} \hat{a}}{\tilde{n}^3}$ . Определить тангенциальное, нормальное и полное  $a$ , ускорения точек на окружности диска для момента времени  $t = 10 с$ .

3. задача: Плотность газа  $\rho$  при давлении  $p = 96$  кПа и температуре  $t = 0^\circ C$  равна  $1,35$  г/л. Найти молярную массу  $M$  газа.

4. задача: Определить давления  $p_1$  и  $p_2$  газа, содержащего  $N = 10^9$  молекул и имеющего объем  $V = 1$  см<sup>3</sup>, при температурах  $T_1 = 3$  К и  $T_2 = 1000$  К.

5. задача: К батарее с ЭДС  $\varepsilon = 300$  В включены два плоских конденсатора емкостями  $C_1 = 2$  пФ и  $C_2 = 3$  пФ. Определить заряд  $Q$  и напряжение  $U$  на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.

6. задача: Два одинаковых заряженных шара находятся на расстоянии  $r = 60 см$ . Сила отталкивания  $F_1$  шаров  $70 \cdot 10^{-6} Н$ . После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной  $F_2 = 1,6 \cdot 10^{-4} Н$ . Вычислить заряды  $q_1$  и  $q_2$ , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

7. задача: Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $Q_1 = 40 i \hat{E} \tilde{e}$  и  $Q_2 = -10 i \hat{E} \tilde{e}$ , находящимися на расстоянии  $d = 10 \tilde{n}$  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1 = 12 \tilde{n}$  и от второго на  $r_2 = 6 \tilde{n}$ .

8 задача: На концах медного провода длиной  $l = 5$  м поддерживается напряжение  $U = 1$  В. Определить плотность тока  $j$  в проводе.

Примерные вопросы для подготовки к практическим занятиям:

Компетенция ОПК-3:

1. Какие основные законы и явления используются в данной задаче?
2. Каков физический смысл задачи?
3. Рассказать ход решения задачи.
4. Почему при решении задачи используется определенная формула?
5. Как выбирается формула для решения задачи?
6. Может ли быть другое решение задачи?
7. Можно ли интегральное решение задачи заменить дифференциальным?

8. Какие модели используются при решении задачи?
9. Какие допущения сделаны при решении задачи?
10. Какая размерность применена при решении задачи?

Примерный перечень вопросов к экзамену:  
Компетенция ОПК-3:

1. Магнитное поле и его характеристики.
2. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
3. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
4. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля
5. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$  магнитного поля в вакууме и её применение к расчету магнитного поля.
6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко.
7. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.
8. Взаимная индукция. Трансформаторы.
9. Магнитные моменты электронов и атомов.
10. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность.
11. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
12. Теория Максвелла. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
13. Единый подход к описанию колебаний различной физической природы. Механические колебания. Свободные, затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
14. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Идеальный колебательный контур. Собственные колебания контура. Преобразование энергии в контуре. Реальный колебательный контур.
15. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
16. Волновые процессы. Уравнения бегущей и стоячей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Ультразвук, его получение и применение. Энергия волны, перенос энергии волной.
17. Электромагнитные волны, их получение. Энергия и импульс электромагнитной волны. Применение электромагнитных волн.
18. Интерференция света.
19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
20. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
21. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации света. Двойное лучепреломление.
22. Квантовая теория света. Внешний фотоэффект.
23. Тепловое излучение, его характеристики и законы.
24. Теория атома водорода по Бору.
25. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.
26. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы.

Образец экзаменационного билета

ДВГУПС		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика _____ семестр,  20___/20___ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Физика» для направления подготовки / специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль/специализация Электроэнергетические системы и сети	«Утверждаю» Зав. кафедрой Иванов В.И., канд. физ.-мат. наук, доцент «___» _____ 20__ г.
1. Вопрос Магнитное поле и его характеристики. (ОПК-3).		
2. Вопрос Определить энергию $\epsilon$ фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на основной. (ОПК-3)		
3. Задача (задание) На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,1$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 0,3$ мкм. Какая доля энергии фотона расходуется на сообщение электрону кинетической энергии? (ОПК-3).		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### 3.1. Примерные задания теста

##### Задание 1 (ОПК-3)

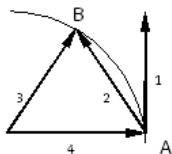
Последовательность в порядке возрастания длительности

- 1: нс
- 2: мкс
- 3: мс
- 4: с
- 5: мин
- 6: час

##### Задание 2 (ОПК-3)

На рисунке вектор мгновенной скорости точки при ее движении по кривой АВ это:

1. Вектор 1
2. Вектор 2
3. Вектор 3
4. Вектор 4
5. нет правильного ответа



##### Задание 3 (ОПК-3)

Указать правильный ответ

Цикл Карно:

1. Состоит из двух изотерм и двух изобар
2. Состоит из двух изохор и двух изобар
3. Состоит из двух изотерм и двух адиабат
4. Это круговой процесс

##### Задание 4 (ОПК-3):

Соответствие между видами колебательных систем и их периодами

Пружинный маятник

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Физический маятник

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}}$$

Колебательный контур

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

Математический маятник

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

##### Задание 5 (ОПК-3):

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Первичная обмотка трансформатора имеет  $\omega_1=10000$  витков провода и включена в сеть переменного тока с напряжением  $U_1=100$  В. Число витков вторичной обмотки  $\omega_2$ , если ее сопротивление  $r=1$  Ом, напряжение на концах  $U_2=4$  В, а сила тока в ней  $I=1$  А, будет равно:

##### Задание 6 (ОК-1):

Указать правильный ответ

Закон сохранения электрического заряда:

1. в замкнутой системе энергия зарядов остается постоянной
2. в любой электрически изолированной системе сумма зарядов остается постоянной
3. в инерциальных системах отсчета сумма зарядов остается постоянной
4. заряд системы не зависит от скорости ее движения

##### Задание 7 (ОПК-3):

Указать правильный ответ

Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле,

1. обратно пропорциональна его скорости
2. не зависит от его скорости
3. пропорциональна квадрату его скорости
4. прямо пропорциональна его скорости

##### Задание 8 (ОПК-3):

Укажите правильный ответ

Диэлектрик отличается от проводника тем, что

1. в нем не возникает разделения зарядов в электрическом поле
2. он состоит из нейтральных молекул, а проводник из ионов
3. он не оказывает влияние на внешнее электрическое поле
4. в нем практически нет свободных электронов

Задание 9 (ОПК-3):

Указать правильный ответ

Дисперсия света - это

1. зависимость показателя преломления вещества от частоты света
2. зависимость показателя преломления от вещества
3. зависимость фазовой скорости световых волн от частоты света
4. зависимость скорости света от среды
5. нет верного ответа

Задание 10 (ОПК-3):

Указать правильный ответ

Тепловое излучение совершается

1. за счет энергии, выделяющейся при химической реакции
2. за счет внутренней энергии тела
3. за счет энергии валентных электронов
4. за счет люминесценции электронов
5. нет правильного ответа

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

3.2. Соответствие между балльной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.



Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
--	--	---	--	--

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания