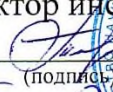


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра электромеханики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института


(подпись)

Тарасенко О.В.

«25»

2025 года

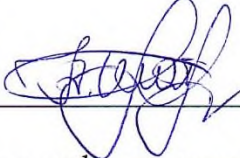


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**«ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ»**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа:
«Исследование и совершенствование электрооборудования предприятий»

Разработчик:

Доцент кафедры электромеханика  Шатова Н.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электромеханики

От «25» 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой  Яковенко В.В.

Луганск – 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Электрооборудование машиностроительных предприятий»**

Задания закрытого типа

Задание закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ:

1. Аппараты, которые служат для различного рода коммутаций (включений, отключений), называются ...

- А) отключающие
- Б) включающие
- В) коммутационные
- Г) коммутирующие
- Д) аварийные

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от ненормальных режимов работы, таких как, например, перегрузка или короткое замыкание, нарушение последовательности фаз, обрыв фазы, называются ...

- А) пускорегулирующие
- Б) защитные
- В) ограничивающие
- Г) аварийные
- Д) коммутационные

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Аппараты, предназначенные для управления различного рода электроприводами или для управления промышленными потребителями энергии, называются ...

- А) пускорегулирующие
- Б) ограничивающие
- В) контролирующие
- Г) защитные

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Трансформатор, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии, называется ...

- А) трансформатор тока

- Б) силовой трансформатор
- В) трансформатор напряжения
- Г) сварочный трансформатор
- Д) импульсный трансформатор

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Трансформатор, который преобразует напряжение сети (220 или 380 В) в низкое напряжение, а ток из низкого – в высокий, до тысяч ампер, называется ...

- А) трансформатор тока
- Б) трансформатор напряжения
- В) импульсный трансформатор
- Г) сварочный трансформатор
- Д) специальный трансформатор

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

1. Установите соответствие между аппаратом и его описанием:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) трансформатор тока | А) Трансформатор, предназначенный для преобразования тока и напряжения импульсных сигналов с минимальным искажением исходной формы импульса на выходе |
| 2) импульсный трансформатор | Б) Трансформатор, первичная обмотка которого отделена от вторичных обмоток при помощи защитного электрического разделения цепей – двойной или усиленной изоляции |
| 3) защитный трансформатор | В) Трансформатор, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии |
| 4) пик-трансформатор | Г) Трансформатор, преобразующий напряжение синусоидальной формы в импульсное напряжение с изменяющейся через каждые полпериода полярностью |
| 5) разделительный трансформатор | Д) Трансформатор, первичная обмотка которого питается от источника тока |
| | Е) Особый тип изолирующих трансформаторов с максимальным напряжением вторичной обмотки < 50 В |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Д	А	Е	Г	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Установите соответствие между электрическим аппаратом и его описанием:

- | | |
|---|--|
| 1) Воздушный автоматический выключатель | А) Электрический аппарат, предназначенный для ограничения перенапряжений в электротехнических установках и электрических сетях |
| 2) Выпрямитель | Б) Электрический аппарат, который способен включать, проводить и отключать электрический ток |
| 3) Стабилизатор | В) Преобразователь электрической энергии, который предназначен для преобразования переменного входного тока в постоянный выходной ток |
| 4) Разрядник | Г) Устройство, которое поддерживает напряжение сигнала питающей сети в требуемых пределах, обеспечивая неизменный ток и предотвращая повреждение электронных устройств от перепадов напряжения в электросети |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Установите соответствие между электрическими аппаратами и их описанием:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1) Переключатель | А) Простейший электрический коммутационный аппарат с ручным приводом и металлическими ножевыми контактами, применяемый в электротехнических цепях для включения/отключения нагрузки с большой силой тока |
| 2) Рубильник | Б) Электромагнитное устройство на основе катушки индуктивности, предназначенное для ограничения электрического тока, регулирования напряжения и управления мощностью в системах генерирования, преобразования, передачи и потребления электрической энергии |
| 3) Реактор | В) Электрический коммутационный аппарат, служащий для замыкания и размыкания электрической цепи небольшой мощности |
| 4) Автоматический выключатель | Г) Контактное коммутационное устройство, которое используется для включения и отключения электрической цепи, а также защиты проводов и пользователей от перегрузки и короткого замыкания |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Установите соответствие для каждого типа электрического аппарата:

- | | |
|--|-------------------|
| 1) Контролирующий электрический аппарат | А) Реостат |
| 2) Пускорегулирующий электрический аппарат | Б) Реле |
| 3) Ограничивающий электрический аппарат | В) Предохранитель |
| 4) Защитный электрический аппарат | Г) Реактор |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Каждому элементу левого столбца соответствуют несколько элементов правого столбца

5. Распределите между устройствами соответствующие им элементы конструкции:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1) Асинхронный двигатель | А) Клеммная коробка |
| | Б) Магнитопровод |
| | В) Статор |
| 2) Трансформатор | Г) Ротор |
| | Д) Расширительный бак |
| | Е) Первичная и вторичная обмотка |

Правильный ответ:

1	2
АВГ	БДЕ

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

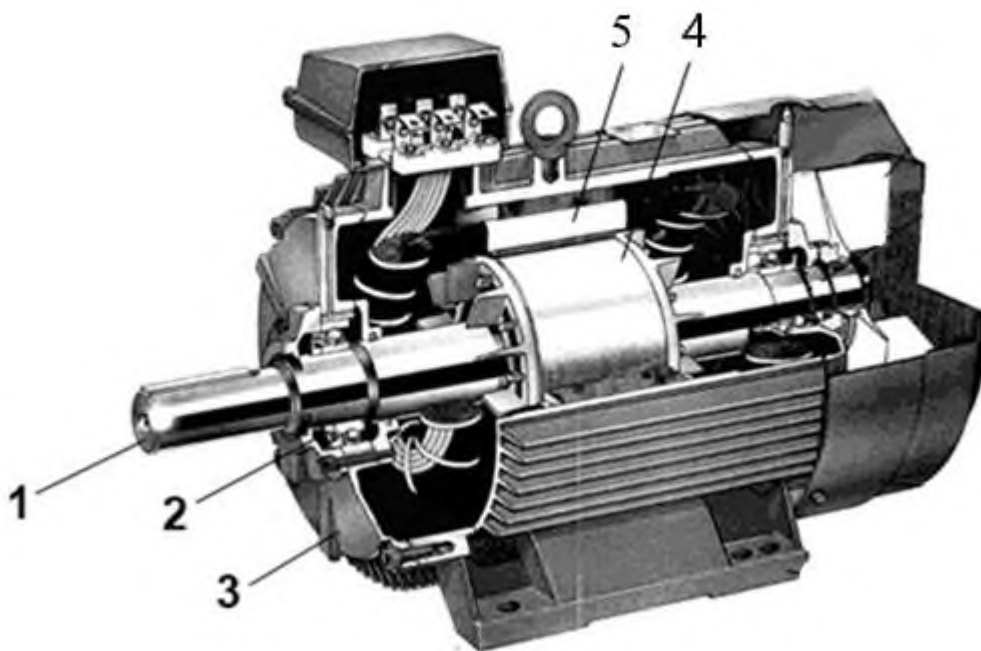
Задание закрытого типа на установления правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите последовательность элементов асинхронного двигателя в соответствии с цифрами, указанными на рисунке по возрастанию цифр:

- А) Короткозамкнутый ротор
- Б) Подшипник
- В) Вал
- Г) Подшипниковый щит
- Д) Статор



Правильный ответ: В, Б, Г, А, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задания открытого типа

Задание открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Вид трансформатора, первичная и вторичная обмотки которого объединены в одну общую обмотку и имеют не только магнитную, но и электрическую связь, называется ...

Правильный ответ: автотрансформатор

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Коммутационный аппарат, предназначенный для отключения и включения цепей высокого напряжения при отсутствии в них тока, а также для обеспечения безопасности производства ремонтных работ (создание видимого разрыва), называется ...

Правильный ответ: разъединитель

Компетенции (индикаторы): ПК -1, ПК-3

3. Какие аппараты на машиностроительных предприятиях применяются для дистанционного пуска, остановки и защиты трёхфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором?

Правильный ответ: магнитные пускатели

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Совокупность машин и механизмов, работающих при помощи электрической энергии, посредством которых осуществляется весь производственный процесс, называется ...

Правильный ответ: промышленное электрооборудование

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Как называется кратковременная максимальная нагрузка длительностью, как правило, 1–2 с?

Правильный ответ: пиковая нагрузка

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задание открытого типа с кратким свободным ответом

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. Помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60 % называются

Правильный ответ: сухими / сухими помещениями / сухие / сухие помещения

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Отношение максимальной нагрузки, которая может быть потреблена, к номинальной мощности системы называется ...

Правильный ответ: коэффициент использования / коэффициент использования электрооборудования / $K_{И}$

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

3. Электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения, называются ...

Правильный ответ: электроприемники первой категории / электроприемники 1 категории / 1 категории / первой категории

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

4. Точка, в которой показатели разброса потребителей электроэнергии в системе электроснабжения имеют наименьшее значение, называется ...

Правильный ответ: центр энергетических нагрузок / ЦЭН

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

5. Как называется отношение наибольшей нагрузки группы потребителей к их установленной мощности?

Правильный ответ: коэффициент спроса / K_C

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

6. Показатель, который отображает долю фактического времени, проработанного станками на протяжении смены, суток, иного конкретного периода в совокупном фонде времени оборудования, и который отражает степень использования оборудования в производственном цикле и позволяет оценить, насколько эффективно предприятие использует свои ресурсы, называется ...

Правильный ответ: коэффициент загрузки / K_3

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Задание открытого типа с развернутым ответом

Приведите полное решение задачи

1. Для указанных данных определить освещенность цеха и выбрать подходящие лампы освещения. Для выбора ламп использовать таблицу 1.

Исходные данные:

высота цеха $H = 12 \text{ м};$
 ширина цеха $a = 36 \text{ м};$
 длина цеха $b = 60 \text{ м};$
 норма освещенности $E_n = 300 \text{ лк (лм / м}^2\text{)};$
 светильник типа ГЗ (глубокоизлучатель).

Таблица 1

Основные характеристики ламп ДРЛ

Название	Напряжение, В	Мощность, Вт	Длина, мм	Диаметр, мм	Тип цоколя	Световой поток, лм			Срок службы, ч
						начальный	через 3 мес	через 1 год	
ДРЛ 125	125	125	178	76	E27	5900	4130	2950	12000
ДРЛ 250	130	250	228	91	E40	13500	9450	6750	
ДРЛ 400	135	400	292	122		24000	16800	12000	15000
ДРЛ 700	140	700	357	152		41000	28700	20500	20000
ДРЛ 1000	145	1000	411	167		59000	41300	29500	18000

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Норма освещенности, согласно СНиП2А9.71 определяет высоту светильника над рабочей поверхностью:

$$h = H - (h_p + h_c),$$

где h_p – высота рабочей поверхности;

h_c – высота светильников.

$$h = 12 - (1 + 3) = 8 \text{ м},$$

определяет расстояние между светильниками:

$$\frac{L}{h} = 0,9 \quad \Rightarrow \quad L = 0,9 \cdot h = 0,9 \cdot 8 = 7,2 \text{ м}.$$

Расположение освещения первого ряда от стены не должно превышать $d = 0,8 \cdot h$, что составляет $d = 0,8 \cdot h = 0,8 \cdot 8 = 6,4 \text{ м}$.

Определим количество рядов светильников:

$$n = \frac{b - 2 \cdot 0,8 \cdot h}{L} + 1 = \frac{60 - 2 \cdot 0,8 \cdot 8}{7,2} + 1 = \frac{47,2}{7,2} + 1 = 7,555 \approx 8 \text{ рядов}$$

Значит, расположение светильников в 8 рядов.

Уточняем расстояние от стены первого ряда светильников:

$$d' = \frac{b - n \cdot 0,8 \cdot h}{2} = \frac{60 - 8 \cdot 0,8 \cdot 8}{2} = \frac{8,8}{2} = 4,4 \text{ м},$$

Расчет подтверждает выполнение условия $d' < d$.

Определим расстояние светильников от стен:

$$0,4 \cdot L = 0,4 \cdot 7,2 = 2,86 \approx 3 \text{ м}$$

Определим количество светильников в ряду:

$$k = \frac{a - 2 \cdot 0,4 \cdot L}{0,4 \cdot L} - 2 = \frac{36 - 2 \cdot 3}{3} - 2 = 8 \text{ штук}$$

Число светильников равно 64 шт.

Определяет показатель помещения.

$$i = \frac{a \cdot b}{n \cdot (a + b)} = \frac{36 \cdot 60}{8 \cdot (36 + 60)} = 2,81.$$

Находим коэффициент использования согласно прил. 1

$$k_H = 0,91.$$

Находим расчетный световой поток

$$F_p = \frac{E_H \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{n \cdot K_H},$$

где S – площадь цеха;

n – количество ламп;

K_3 – коэффициент земли равен 1,3;

Z – коэффициент линейной освещенности равен 1,3.

$$F_p = \frac{E_H \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{n \cdot K_H} = \frac{300 \cdot 1,3 \cdot 36 \cdot 60}{64 \cdot 0,91} = 14464,29 \text{ лм}$$

Выбираем лампу согласно табл.1. Для рассчитанного светового потока выбираем лампу ДРЛ 400 со следующими параметрами:

$$U_H = 135 \text{ В}, \quad P_H = 400 \text{ Вт}, \quad F_p = 24000 \text{ лм}.$$

Пересчитываем фактическую освещенность:

$$E_p = \frac{300 \cdot 24000}{18803,57} = 382,91 \text{ лк}.$$

Определяем мощность освещения:

$$P_0 = P_m \cdot n = 0,4 \cdot 64 = 25,6 \text{ кВт}.$$

Критерии оценивания:

- определение параметров освещенности;
- выбор ламп для освещения цеха.

Правильный ответ: лампа ДРЛ 400, число ламп – 64 шт, $P_0 = 25,6 \text{ кВт}$

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

2. Определить расчетные мощности группы силовых приемников длительного режима работы по следующим данным:

10 приемников по 7,5 кВт; $K_H = 0,35$; $\cos \varphi = 0,65$; $\tan \varphi = 1,17$;

4 приемника по 15 кВт; $K_H = 0,2$; $\cos \varphi = 0,6$; $\tan \varphi = 1,33$;

5 приемников по 22 кВт; $K_H = 0,14$; $\cos \varphi = 0,5$; $\tan \varphi = 1,73$.

Номинальное напряжение сети 400 В.

Вспомогательные данные для расчетов приведены в табл.2.

Таблица 2

Значения коэффициентов расчетной нагрузки K_P
для питающих сетей напряжением до 1000 В

n_{Σ}	Коэффициент использования K_H								
	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1	8,0	5,33	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33	1,14	1,00
2	6,22	4,33	3,39	2,45	1,98	1,60	1,33	1,14	1,00
3	4,05	2,89	2,31	1,74	1,45	1,34	1,22	1,14	1,00
4	3,24	2,35	1,91	1,47	1,25	1,21	1,12	1,06	1,00
5	2,84	2,09	1,72	1,35	1,16	1,16	1,08	1,03	1,00
6	2,64	1,96	1,62	1,28	1,12	1,13	1,06	1,01	1,00
7	2,49	1,86	1,54	1,23	1,11	1,10	1,04	1,00	1,00
8	2,37	1,78	1,48	1,19	1,10	1,08	1,02	1,00	1,00
9	2,27	1,71	1,43	1,16	1,09	1,07	1,01	1,00	1,00
10	2,18	1,65	1,39	1,13	1,07	1,05	1,00	1,00	1,00
11	2,11	1,61	1,35	1,10	1,06	1,04	1,00	1,00	1,00
12	2,04	1,56	1,32	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00
13	1,99	1,52	1,29	1,06	1,04	1,01	1,00	1,00	1,00
14	1,94	1,49	1,27	1,05	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00
15	1,89	1,46	1,25	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
16	1,85	1,43	1,23	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
17	1,81	1,41	1,21	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
18	1,78	1,39	1,19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
19	1,75	1,37	1,17	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,72	1,35	1,16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
21	1,69	1,33	1,15	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

22	1,67	1,31	1,13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
23	1,64	1,30	1,12	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
24	1,62	1,28	1,11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,60	1,27	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30	1,51	1,21	1,05	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
35	1,44	1,16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
40	1,40	1,13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Определим установленную мощность электроприемников группы:

$$P_{НОМ} = 10 \cdot 7,5 + 4 \cdot 15 + 5 \cdot 22 = 75 + 60 + 110 = 245 \text{ кВт}.$$

Определим средневзвешенное значение коэффициента использования (групповой коэффициент использования):

$$K_{И} = \frac{\sum_{i=1}^N K_{Иi} \cdot P_{НОМi}}{\sum_{i=1}^N P_{НОМi}} = \frac{0,35 \cdot 75 + 0,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 110}{245} = \frac{53,7}{245} = 0,22.$$

Эффективное число электроприемников равно:

$$n_{\text{э}} = \frac{\left(\sum_{i=1}^N P_{НОМi} \right)^2}{\sum_{i=1}^N P_{НОМi}^2} = \frac{245^2}{10 \cdot 7,5^2 + 4 \cdot 15^2 + 5 \cdot 22^2} = 15,5.$$

Принимаем значение $n_{\text{э}} = 15$. Далее по таблице 2 для $K_{И} = 0,22$ и $n_{\text{э}} = 15$ путем линейной интерполяции находим $K_p = 1,21$.

Расчетная активная нагрузка группы приемников равна:

$$P_p = K_p \cdot \sum_{i=1}^N K_{Иi} \cdot P_{НОМi} = 1,21 \cdot 53,7 = 65,0 \text{ кВт}.$$

Расчетная реактивная нагрузка группы силовых электроприемников равна:

$$Q_p = \sum_{i=1}^N K_{Иi} \cdot P_{НОМi} \cdot \operatorname{tg} \varphi_i = 26,3 \cdot 1,17 + 12 \cdot 1,33 + 15,4 \cdot 1,73 = 73,4 \text{ кВАр}.$$

Полная мощность нагрузки равна:

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2} = \sqrt{65,0^2 + 73,4^2} = 98,0 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Критерии оценивания:

- определение группового коэффициента использования;
- определения расчетных значений активной, реактивной и полной мощностей.

Правильный ответ: $P_p = 65,0 \text{ кВт}$; $Q_p = 73,4 \text{ кВАр}$; $S_p = 98,0 \text{ кВ} \cdot \text{А}$.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее –ФОС) по дисциплине «Электрооборудование машиностроительных предприятий» соответствует требованиям ФГОС ВО.

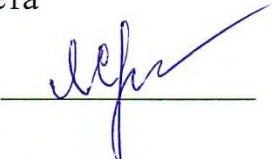
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель Учебно-методического совета
института приборостроения и
электротехнических систем



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)