

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Электрические и электронные аппараты»**

для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование дисциплины								
<b>ПК-5: Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>								
Б1.Б21. Силовая электроника				+				
Б.1.Б22. Электрические и электронные аппараты					+			
Б.1.В.ОД.6 Переходные процессы в электроэнергетических системах						+	+	
Б.1.В.ОД.7 Электрическое освещение						+		
Б.1В.ОД.13 Электротехнологические установки						+		
Б.1В.ОД.15 Техника высоких напряжений							+	
Б..В.ДВ.1.1 Введение в профессиональную деятельность	+							
Б.2.П.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+		
Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								+
<b>ПК-8: Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</b>								
Б.1.Б.22. Электрические и электронные аппараты					+			
Б.1В.ОД.5 Электрические измерения				+				
Б1.В.ДВ.5.1 Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения								+
Б1.В.ДВ.5.2 Диагностика электрооборудования в электрических сетях								+
Б.2.П.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+		
Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								+

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование дисциплины										
<b>ПК-5: Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>										
Б1.Б21. Силовая электроника					+					
Б.1.Б22. Электрические и электронные аппараты						+				
Б.1.В.ОД.6 Переходные процессы в электроэнергетических системах							+	+		
Б.1.В.ОД.7 Электрическое освещение							+			
Б.1В.ОД.13 Электротехнологические установки									+	
Б.1В.ОД.15 Техника высоких напряжений							+			
Б.В.ДВ.1.1 Введение в профессиональную деятельность		+								
Б.2.П.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								+		
Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+
<b>ПК-8: Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</b>										
Б.1.Б.22. Электрические и электронные аппараты						+				
Б.1В.ОД.5 Электрические измерения						+				
Б.1.В.ДВ.5.1. Диагностика электрооборудования в системах электроснабжения										+
Б.1.В.ДВ.5.2. Диагностика электрооборудования в электрических сетях										+
Б.2.П.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								+		
Б3. ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях уста-

новления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

<i>Индекс</i>	<i>Компетенция</i>	<i>Компоненты</i>
ПК-5	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	1) формирование знаний о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей
		2) формирование умений анализа работы электрических цепей для составления и решения уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники
		3) формирование навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий
ПК-8	Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	1) формирование знаний по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке электротехнического оборудования систем автоматизации, контроля, диагностики, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований
		2) формирование умений анализа работы электрических цепей для составления и решения уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах для последующей наладке, настройке, регулировке, опытной проверке электротехнического оборудования систем автоматизации, контроля, диагностики.
		3) формирование навыков в оценивании изменений работы электрических цепей с последующим техническим и эксплуатационным обслуживанием электротехнического оборудования, средств автоматизации, контроля и диагностики.

**2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)**

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно)	стандартный (хорошо)	эталонный (отлично)	
ПК-5	знать	Фрагментарные знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования. Фрагментарные знания основных методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.	Сформированные систематические знания математических формулировок основных законов и правил электротехники, основных математических методов решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования. Сформированные систематические знания основ методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований.	Выполнение отчетов по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен

	уметь	Отсутствие умений или частичное умение правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения планировать эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки экспериментов	Сформированное умение правильно и технически грамотно поставить, и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области. Сформированное умение или частичное умение планировать эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки экспериментов	Выполнение отчетов по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен
	владеть	Отсутствие навыков или фрагментарное владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. Отсутствие навыков или фрагментарное владение математическим аппаратом планирования экспериментом.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение математическим аппаратом планирования экспериментом.	Успешное и систематическое владение простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов. Успешное и систематическое владение математическим аппаратом планирования экспериментом.	Выполнение отчетов по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен

ПК-8	знать	<p>Фрагментарные знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных.</p> <p>Фрагментарные знания технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания контроля основных параметров технологического процесса</p>	<p>Сформированные систематические знания методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных.</p> <p>Сформированные систематические знания технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей контроля основных параметров технологического процесса</p>	<p>Выполнение отчетов по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен</p>
	уметь	<p>Частично освоенное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Частично освоенное умение технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и технологического процесса.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения контролировать основных параметров технологического процесса</p>	<p>Сформированное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Сформированные систематические умения в технологии использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей контроля основных параметров технологического процесса</p>	<p>Выполнение отчетов по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен</p>

	владеть	Фрагментарное владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных. Частично владение технологией использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и технологического процесса.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы владения технологией использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и контроля основных параметров технологического процесса	Успешное и систематическое владение технологией использования средств для измерения и контроля основных параметров электрических цепей и контроля основных параметров технологического процесса	Выполнение отчетов по лабораторным работам, контрольные работы, экзамен
--	---------	---	--	---	---

## **2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением лабораторных занятий, проверкой конспектов лекций, выполнением курсового проекта, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

Модуль	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы теории электрических аппаратов	ПК-5, ПК-8	Выполнение лабораторных работ, контрольные работы, экзамен
2	Аппараты управления	ПК-5, ПК-8	Выполнение лабораторных работ, контрольные работы, экзамен
3	Аппараты распределительных устройств	ПК-5, ПК-8	Выполнение лабораторных работ, контрольные работы, экзамен
4	Силовые электронные ключи	ПК-5, ПК-8	Выполнение лабораторных работ, контрольные работы, экзамен

### **Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторных работ**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Допуск к лабораторной работе, выполнение измерения необходимых показаний, выполнение отчета по лабораторной работе, защита лабораторной работы по контрольным вопросам
«не зачтено»	Не выполнен допуск к лабораторной работе или не выполнены измерения необходимых показаний, или не выполнен отчет по лабораторной работе, или не выполнена защита лабораторной работы по контрольным вопросам

### **Критерии и шкала оценивания выполнения контрольной работы**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Студент изучил основные положения теории, особенности конструкции, методику определения основных параметров оборудования. При выполнении контрольной работы были допущены не принципиальные ошибки в расчетах и чертеже. При защите контрольной работы, студент обнаружил в целом достаточные знания теории с небольшими пробелами в отдельных областях.
«не зачтено»	Студент изучил основные положения теории, особенности их конструкции, методику определения основных параметров, выбор типа оборудования и их расчет. При выполнении контрольной работы были допущены

	значительные ошибки в расчетах и чертеже. При защите контрольной работы, студент обнаружил значительные пробелы в знаниях.
--	--

### Критерии и шкала оценивания зачета

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, который - прочно усвоил предусмотренный программный материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; - показал систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на лабораторных занятиях
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который - не выполнил, предусмотренные учебным процессом лабораторные работы; - обнаружил значительные пробелы в знаниях, предусмотренных программным материалом; - не смог ответить на все вопросы, предусмотренные билетом, либо допустил принципиальные ошибки при ответе на вопрос; - допустил принципиальные ошибки применяя полученные знания на практике.

### Критерии и шкала оценивания экзамена

Оценка	Критерий оценки
«удовлетворительно»	Студент, обнаружил знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий.
«хорошо»	Студент, показал полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«отлично»	Студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим

	взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала
--	--

### **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**

#### ***3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости***

##### **Вопросы для защиты лабораторных работ:**

Вопросы для защиты лабораторных работ представлены в качестве контрольных вопросов в методических указаниях по выполнению работ.

##### **Вопросы к экзамену**

###### ***Теоретические вопросы***

1. Контакты электрических аппаратов. Переходное сопротивление. От каких факторов оно зависит.
2. Контактёр постоянного тока. Конструкция, принцип действия, назначение, основные характеристики.
3. Режимы работы и износ контактов. Как его можно уменьшить?
4. Контактёр переменного тока. Принцип действия, конструкция, назначение, характеристики.
5. Материалы для контактных соединений. Требования к материалам, основные свойства, область применения.
6. Сравните контакторы постоянного и переменного тока. Назовите основные отличия
7. Электрическая дуга в аппаратах низкого напряжения. Процессы в дуговом промежутке.
8. Магнитные пускатели. Назначение, конструктивные особенности, технические данные.
9. Гашение дуги постоянного тока. Принципы. Конструкция дугогасительных устройств.
10. Силовые контроллеры и командоконтроллеры. Конструкция, назначение, применение.
11. Гашение дуги переменного тока. Принципы. Конструкции дугогасительных устройств.
12. Плавкие предохранители. Конструкции, назначение, выбор плавкой вставки.
13. Контакты электрических аппаратов. Переходное сопротивление. От каких факторов оно зависит.
14. Автоматические выключатели. Конструкция, назначение, виды защит.
15. Режимы работы и износ контактов. Как его можно уменьшить?
16. Контактёр переменного тока. Принцип действия, назначение, конструкция, характеристики.
17. Гашение дуги постоянного тока. Принципы и конструкции дугогасительных устройств.
18. Путевые и конечные выключатели. Конструкция, назначение.
19. Электромагниты. Классификация. Магнитные цепи, схемы замещения. Материалы для электромагнитов.

20. Электромагнитные реле времени. Принцип действия, конструкция, регулировка установок.
21. Намагничивающие катушки. Конструкция. Принцип расчета катушек постоянного тока.
22. Силовые контроллеры и командоконтроллеры. Назначение, конструкция, применение.
23. Сила тяги электромагнита постоянного тока. Принцип расчета. Тяговая характеристика.
24. Слаботочные поляризованные и нейтральные реле. Конструкция, назначение.
25. Коэффициент возврата электромагнита. От каких параметров он зависит? Как его можно менять?
26. Реостаты. Конструкция реостатов. Назначение. Характеристики.
27. Сила тяги электромагнита переменного тока. Как она изменяется во времени и к чему это приводит? Что предпринимается для надежной работы электромагнитов переменного тока?
28. Резисторы. Конструкции, назначение, характеристики.
29. Время срабатывания электромагнитов. Чем оно определяется? Как на него можно воздействовать?
30. Электромагнитные реле тока на переменном токе. Конструкция, назначение, регулировка установок.
31. Нагревание и охлаждение аппаратов. Уравнение теплового баланса.
32. Реле тока на постоянном токе. Конструкция, назначение, регулировка установок.
33. Сила тяги электромагнита переменного тока. Назначение короткозамкнутого витка.
34. Электромагнитные реле напряжения на постоянном токе. Конструкция, назначение, регулировка установок.
35. Номинальные режимы работы электрических аппаратов. Условия нормальной работы.
36. Электромагнитные реле времени. Конструкция, принцип работы, назначение, регулировка установок.
37. Нагревание и охлаждение аппаратов. Особенности нагрева обмоток аппаратов на постоянном и переменном токе.
38. Электромагнитные реле напряжения на переменном токе. Конструкция, назначение, регулировка установок.
39. Сила тяги электромагнита постоянного тока. Чем она определяется? Как это используется для регулировки установок аппаратов?
40. Слаботочные поляризованные реле. Без якорные реле. Конструкция, назначение, характеристики.
41. Намагничивающие катушки аппаратов. Конструкции, принцип расчета.
42. Тепловые реле. Принцип действия, конструкция, назначение.
43. Режимы работы и износ контактов. Как его можно уменьшить?
44. Электромагнитные реле времени. Принцип действия, назначение, регулировка установок.
45. Коэффициент возврата электромагнитов. Как его можно регулировать?
46. Плавкие предохранители. Принцип работы, конструкции, назначение, выбор плавкой вставки.
47. Тяговые характеристики электромагнитов постоянного и переменного тока. Как влияет величина зазора в магнитной системе на работу электромагнитов?
48. Магнитные пускатели. Назначение, конструктивные особенности, технические данные.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра по итогам выполнения обучающегося лабораторных занятий, курсового проекта, выполнения домашних заданий.

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Проведение лабораторной работы	По результатам выполнения лабораторной работы обучающийся оформляет отчёт и отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы (2 – 3 вопроса) устно.
Выполнения домашних заданий	Задание выполняется обучающимся самостоятельно в домашних условиях или в помещениях для самостоятельной работы. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты

##### **4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации**

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий промежуточной аттестации студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Зачет	Промежуточная аттестация по дисциплине в форме письменного зачета производится на лабораторных занятиях. Вопросы к зачету доводятся до сведения студентов заранее. Билет содержит три вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание производится по 2-балльной шкале в соответствии с указаниями фонда оценочных средств.
Экзамен	Промежуточная аттестация по дисциплине производится в форме письменного экзамена по расписанию экзаменационной сессии. Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее. Билет содержит три вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и

	электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценка производится по 4-балльной шкале в соответствии с указаниями фонда оценочных средств.
--	---