

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

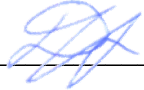
**Агроинженерный факультет**

**Кафедра электротехники и автоматики**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Электротехники и автоматики

Афоничев Д.Н. 

«30» августа 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Б1.В.08 «Электроснабжение»

для направления 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электрооборудование  
и электротехнологии в АПК» – прикладной бакалавриат

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины				
		1	2	3	4	5
ОПК-2	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	+	+	+		
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	+	+	+	+	+
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	+	+	+	+	+
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации линии и технологического оборудования и электроустановок	+	+	+	+	

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

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<p>-знать основные законы линейный и нелинейных электрических цепей и электромагнитного поля;</p> <p>-уметь применять законы электромагнитной и электростатической индукции для расчета параметров схем замещения; использовать векторные диаграммы и операции с комплексными числами для представления параметров режима;</p> <p>-иметь навыки проведения инженерных расчетов параметров схем замещения; стационарных режимов цепей переменного тока комплексных методов; численных методов расчета переходных процессов и нелинейных электрических цепей.</p>	1-3	<p>Сформированные знания необходимы прежде всего для понимания сути физических процессов, происходящих в электрической сети при передаче и преобразовании энергии. На этой основе обучающийся должен уметь разрабатывать расчетные модели сети и правильно определять их параметры.</p>	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 10, 11)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-4, 12-14)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 39-45, 49)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 10, 11)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-4, 12-14)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 39-45, 49)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 10, 11)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-4, 12-14)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 39-45, 49)</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-4	<p>-знать методы расчета электрических цепей на основе законов Ома и Кирхгофа, методы расчета трехфазных цепей, расчета переходных процессов;</p> <p>-уметь осуществлять электрический и тепловой расчет линий электропередачи, силовых трансформаторов и электрических машин; механический расчет проводов воздушных линий и шинных конструкций</p> <p>-иметь навыки выбора сечения проводов по длительно допустимому нагреву током; по допустимой потере напряжения; определения допустимой перерезки силовых трансформаторов при различных условиях эксплуатации.</p>	1-5	Сформированные знания необходимы для решения основных инженерных задач при эксплуатации и проектировании электрических сетей: выбор сечений проводов, мощности трансформаторов, уставок защиты, проверка оборудования на термическую и электродинамическую стойкость и др.	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-7)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-5, 7-11, 18-20, 36-37)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 7-12, 16-20, 30-37)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-7)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-5, 7-11, 18-20, 36-37)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 7-12, 6-20, 30-37)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-7)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-5, 7-11, 18-20, 36-37)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 7-12, 6-20, 30-37)</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-5	<p>-знать закономерности графиков нагрузки производственных и бытовых потребителей; нормативные требования надежности и качества электроснабжения; методы расчета электрических нагрузок;</p> <p>-уметь использовать статистические характеристики параметров электрической нагрузки потребителей при решении проектных задач;</p> <p>-иметь навыки разработки и принятия проектных решений при проектировании развития электрической сети; выбора схемы сети; выбор сечения проводов и номинальной мощности трансформаторов; выбор аппаратов по условиям расчета токов короткого замыкания; выбор устройств защиты сети.</p>	1-5	Сформированные знания необходимы для выработки навыков проектирования развития электрической сети: выбора конфигурации сети, системы номинальных напряжений, параметров линий электропередачи и трансформаторов, проверки нормальных и аварийных режимов работы на выполнение технических ограничений.	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1, 3-5, 7, 9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3, 12, 30-37)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 2-3, 20-25, 28-29)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1, 3-5, 7, 9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3, 12, 30-37)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 2-3, 20-25, 28-29)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1, 3-5, 7, 9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3, 12, 30-37)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 2-3, 20-25, 28-29)</p>

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-8	<p>-знать методы расчеты нормальных и аварийных режимов работы электрической сети; схемы замещения и их параметры для линий электропередачи и силовых трансформаторов; методы регулирования напряжения в электрической сети;</p> <p>-уметь осуществлять проверку эксплуатации электроустановок по их нагрузке мощностью и качеству напряжения; осуществлять проверку по термической и электродинамической стойкости электрических аппаратов;</p> <p>-иметь навыки монтажа и эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи, сельских трансформаторных подстанций и резервных электростанций; управление режимами распределительных электрических сетей с помощью средств регулирования силовых трансформаторов и источников реактивной мощности.</p>	1-4	Сформированные знания необходимы для приобретения навыков обслуживания и эксплуатации линий электропередачи и электроустановок; для управления режимами напряженной распределительной электрической сети; проведения текущих и аварийных ремонтов оборудования.	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4, 8-9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 24-29,35-36)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 1, 4-6, 13, 51-55, 59-60)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4, 8-9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 24-29, 35-36)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 1, 4-6, 13, 51-55, 59-60)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4, 8-9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 24-29, 35-36)</p> <p>Тесты из раздела 3.4 (номера тестов: 1, 4-6, 13, 51-55, 59-60)</p>

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	<p>-знать основные законы линейный и нелинейных электрических цепей и электромагнитного поля;</p> <p>-уметь применять законы электромагнитной и электростатической индукции для расчета параметров схем замещения; использовать векторные диаграммы и операции с комплексными числами для представления параметров режима;</p> <p>-иметь навыки проведения инженерных расчетов параметров схем замещения; стационарных режимов цепей переменного тока комплексных методов; численных методов расчета переходных процессов и нелинейных электрических цепей.</p>	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Коллоквиум; Экзамен; Защита курсового проекта	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 10, 11)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-4, 12-14)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 10, 11)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-4, 12-14)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 10, 11)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-4, 12-14)</p>
ОПК-4	<p>-знать методы расчета электрических цепей на основе законов Ома и Кирхгофа, методы расчета трехфазных цепей, расчета переходных процессов;</p> <p>-уметь осуществлять электрический и тепловой расчет линий электропередачи, силовых трансформаторов и электрических машин; механический расчет проводов воздушных линий и шинных конструкций</p> <p>-иметь навыки выбора сечения проводов по длительно допустимому нагреву током; по допустимой потере напряжения; определения допустимой перерузки силовых трансформаторов при различных условиях эксплуатации.</p>	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Коллоквиум; Экзамен; Защита курсового проекта	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-7)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-5, 7-11, 18-20, 36-37)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-7)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-5, 7-11, 18-20, 36-37)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 2-7)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 4-5, 7-11, 18-20, 36-37)</p>

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-5	<p>-знать закономерности графиков нагрузки производственных и бытовых потребителей; нормативные требования надежности и качества электроснабжения; методы расчета электрических нагрузок;</p> <p>-уметь использовать статистические характеристики параметров электрической нагрузки потребителей при решении проектных задач;</p> <p>-иметь навыки разработки и принятия проектных решений при проектировании развития электрической сети; выбора схемы сети; выбора сечения проводов и номинальной мощности трансформаторов; выбора аппаратов по условиям расчета токов короткого замыкания; выбора устройств защиты сети.</p>	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Коллоквиум; Экзамен; Защита курсового проекта	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1, 3-5, 7, 9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3, 12, 30-37)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1, 3-5, 7, 9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3, 12, 30-37)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1, 3-5, 7, 9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3, 12, 30-37)</p>



Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-8	<p>-знать методы расчеты нормальных и аварийных режимов работы электрической сети; схемы замещения и их параметры для линий электропередачи и силовых трансформаторов; методы регулирования напряжения в электрической сети;</p> <p>-уметь осуществлять проверку эксплуатации электроустановок по их нагрузке мощностью и качеству напряжения; осуществлять проверку по термической и электродинамической стойкости электрических аппаратов;</p> <p>-иметь навыки монтажа и эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи, сельских трансформаторных подстанций и резервных электростанций; управление режимами распределительных электрических сетей с помощью средств регулирования силовых трансформаторов и источников реактивной мощности.</p>	Практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа	Коллоквиум; Экзамен; Защита курсового проекта	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4, 8-9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 24-29,35-36)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4, 8-9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 24-29,35-36)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4, 8-9)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 24-29,35-36)</p>

## 2.4 Критерии оценки на коллоквиуме и экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Повышенный	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7 Критерии оценки защиты курсового проекта

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если принятые в проекте решения соответствуют требованиям надежности, экономичности и качества электроснабжения объекта, он четко обосновывает свои решения, обнаруживая при этом глубокое понимание предмета
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если принятые решения соответствуют всем требованиям, но он недостаточно убедительно их обосновывает, допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если отдельные параметры сети недостаточно обоснованы, он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает неумение самостоятельно выбрать правильное решение конкретной практической задачи, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины

## 2.8 Допуск к сдаче зачета

Не предусмотрен

## 2.8 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий.
3. Своевременная сдача коллоквиума и защита курсового проекта.
3. Активное участие в работе на занятиях.

### **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 Вопросы к коллоквиуму**

1. Развитие электроэнергетики в России и мировой энергетики.
2. Типы электрических станций. Объединение электростанций в энергосистемы.
3. Особенности электроснабжения сельского хозяйства, перспективы его развития.
4. Характеристики производственных и коммунально-бытовых потребителей сельского хозяйства.
5. Электрические нагрузки, графики электрических нагрузок. Характеристики графиков нагрузок.
6. Цели и задачи расчета электрических нагрузок. Понятие максимальной расчетной мощности.
7. Суммирование нагрузок. Коэффициент одновременности и коэффициент сезонности.
8. Конструктивное исполнение воздушных и кабельных линий.
9. Устройство наружных и внутренних электрических сетей. Вводы в здания. Подходы к подстанциям. Пересечение трасс линий с коммуникациями.
10. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Параметры схемы замещения трансформаторов.
11. Потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах.

#### **3.2 Вопросы к экзамену**

1. Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока.
2. Коэффициент мощности. Компенсация реактивной мощности.
3. Выбор сечений проводов по потере напряжения, по минимуму расхода металла.
4. Нагрев проводов и кабелей током нагрузки. Длительно допустимые токи для проводов и кабелей.
5. Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву.
6. Показатели качества электрической энергии и их нормативные значения по ГОСТ .
7. Отклонения напряжения и их влияние на работу электроприемников.
8. Проверка сетей на кратковременные понижения напряжения при пуске электродвигателя.
9. Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
10. Экономия электроэнергии. Организационные и технические мероприятия.
11. Виды, причины и последствия коротких замыканий. Задачи расчета токов короткого замыкания.
12. Составление расчетных схем. Расчет токов короткого замыкания.
13. Начальный период короткого замыкания. Ударный ток короткого замыкания.
14. Определение токов короткого замыкания в сельских сетях напряжением выше 1 кВ.
15. Особенности расчета токов короткого замыкания в сельских сетях напряжением 0,38 кВ.
16. Способы заземления нейтрали. Замыкание на землю в системе с изолированной нейтралью. Компенсация токов замыкания на землю.
17. Классификация и принципы действия реле.
18. Максимальная токовая защита при постоянном и переменном оперативном токе. Токовая отсечка.
19. Релейная защита трансформаторов.

20. Релейная защита электрических сетей напряжением до 1 кВ.
21. Трехфазное автоматическое повторное включение линий с односторонним питанием (АПВ).
22. Автоматическое включение резервного питания (АВР).
23. Автоматизация электростанций. Регулирование возбуждения генераторов.
24. Схемы электрических соединений и конструкции подстанций 110-35/10 кВ.
25. Потребительские трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ: схемы соединений, конструкции, типы, применяемая аппаратура.
26. Типы резервных электростанций. Электрические схемы соединений.
27. Монтаж воздушных линий. Прокладка кабелей.
28. Монтаж трансформаторных подстанций.
29. Организация эксплуатации и ремонта электрических сетей.
30. Задачи, стадии и методы проектирования электрических сетей.
31. Техничко-экономические показатели систем электроснабжения.
32. Выбор сечений проводов и кабелей по экономической плотности тока и экономическим интервалам.
33. Выбор номинального напряжения электропередач.
34. Конфигурации электрических сетей и схемы присоединения подстанций к сети.
35. Надежность электроснабжения. Ущерб от недоотпуска электроэнергии.
36. Механические нагрузки на провода и тросы ВЛ.
37. Основы расчета ВЛ на механическую прочность.

### **Практические задачи**

1. Заданы: суточный график нагрузки линии электропередачи; параметры линии.  
Определить: потери электроэнергии в линии за сутки (задачи 1-4).
2. Заданы: паспортные характеристики силового трансформатора.  
Определить: параметры схемы замещения трансформатора, приведенные к высокому и низкому напряжению, потери активной мощности при заданном коэффициенте загрузки (задачи 5-6).
3. Заданы: суточный график нагрузки трансформатора; его паспортные данные.  
Определить: потери электроэнергии в трансформаторе за сутки (задачи 7-10).
4. Заданы: параметры двухцепной ВЛ; нагрузка цепей.  
Определить: потери мощности в линии при параллельной и раздельной работе цепей; годовые потери электроэнергии в линии при заданном времени потерь (задачи 11-12).
5. Заданы: параметры силовых трансформаторов двухтрансформаторной подстанции; нагрузка трансформаторов.  
Определить: потери мощности в трансформаторах при их параллельной и раздельной работе; годовые потери электроэнергии при заданном времени потерь (задачи 13-14).
6. Заданы: параметры силового трансформатора; потери активной мощности в текущем режиме.  
Определить: параметры нагрузки трансформатора (задачи 15-16).
7. Заданы: параметры блока сети трансформатор-линия; нагрузка, отпускаемая потребителям.  
Определить: мощность, поступающую в сеть (задачи 17-20).

8. Заданы: суточный график нагрузки линии электропередачи; параметры линии; напряжение в начале ВЛ.

Определить: напряжение в конце линии на каждой ступени графика нагрузки (задачи 21-22).

9. Заданы: суточный график нагрузки трансформатора; параметры трансформатора; напряжение на высокой стороне.

Определить: напряжение на низкой стороне трансформатора на каждой ступени графика нагрузки (задачи 23-24).

10. Заданы: параметры двухцепной ВЛ; нагрузка цепей; напряжение на шинах питания.

Определить: напряжение на шинах нагрузки при параллельной и раздельной работе цепей (задачи 25-26).

11. Заданы: параметры силовых трансформаторов двухтрансформаторной подстанции; нагрузка трансформаторов; напряжение на высокой стороне.

Определить: напряжение на шинах НН трансформаторов при их параллельной и раздельной работе (задачи 27-28).

12. Заданы: параметры силового трансформатора с регулятором напряжения ПБВ; напряжение на высокой стороне и нагрузка трансформатора.

Определить: напряжение на низкой стороне при всех положениях регулятора ПБВ (задачи 29-30).

13. Заданы: параметры распределительной сети магистрального типа; нагрузка потребителей; напряжение головного участка.

Определить: напряжение на вводах потребителей (задачи 31-34).

14. Заданы: параметры двухцепной ВЛ; нагрузка ВЛ при параллельной работе цепей.

Определить: вектор падения напряжения в линии; фазовый сдвиг между векторами напряжений в начале и в конце ВЛ (задачи 35-36).

15. Заданы: параметры ВЛ 0,38 кВ и потребителя; напряжение на шинах ТП; нагрузка в часы максимума и минимума суточного графика нагрузки.

Определить: напряжение на вводах электроприемников в дневные и ночные часы (задачи 37-38).

16. Заданы: параметры трансформатора, ВЛ 0,38 кВ и потребителя; напряжение на шинах ВН ТП; нагрузка ВЛ и трансформатора.

Определить: оптимальное положение переключателя ПБВ трансформатора, при котором напряжение потребителя находится в заданном диапазоне (задачи 39-40).

17. Заданы: параметры участков сети, питающейся от системы бесконечной мощности.

Определить: ток 3-х фазного короткого замыкания в указанных точках сети (задачи 41-50).

18. Заданы: параметры участков сети, ток 3-х фазного короткого замыкания на шинах питающей системы.

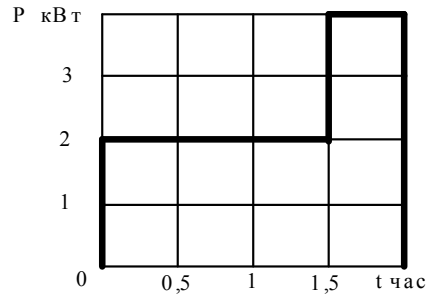
Определить: ток 3-х фазного короткого замыкания в указанных точках сети (задачи 51-60).

### 3.3 Вопросы к зачету

Не предусмотрен

### 3.4 Тестовые задания

1. Средняя мощность графика нагрузки равна:



- а) 1,5 кВт;      б) 2 кВт;      в) 2,5 кВт;      г) 3 кВт.

2. Годовое число часов использования максимума нагрузки для сельских электрических сетей составляет:

- а) 1000 – 3000 час/год;      б) 3000 – 5000 час/год;  
в) 5000 – 7000 час/год;      г) свыше 7000 час/год;

3. Номинальное напряжение сельских распределительных электрических сетей:

- а) 5 кВ      б) 10 кВ      в) 15 кВ      г) 35 кВ

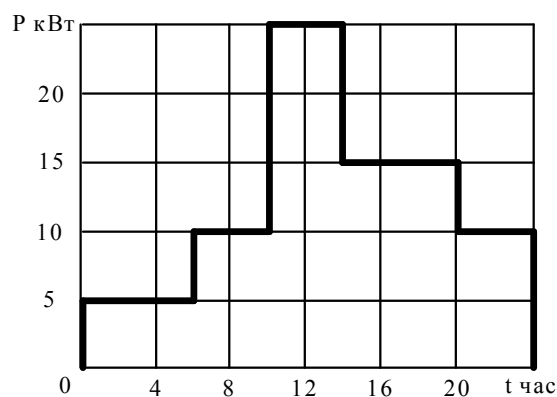
4. По показаниям счетчика на вводе в жилой дом месячное потребление энергии составило 250 кВт×ч. Средняя мощность при этом:

- а) 830 Вт;      б) 250 Вт;      в) 1040 Вт;      г) 350 Вт.

5. При питании какого типа нагрузки cosφ в сети будет наименьшим:

- а) электроосвещение;      б) электронагрев;      в) электродвигатели;      г) смешанная.

6. По графику нагрузки суточное потребление электроэнергии составляет:



- а) 300 кВт×ч;      б) 480 кВт×ч;      в) 240 кВт×ч;      г) 360 кВт×ч

7. Нагрузка потребителей какой группы носит в большей степени сезонный характер:

- а) животноводство;
- б) растениеводство;
- в) коммунально-бытовые потребители;
- г) жилые дома.

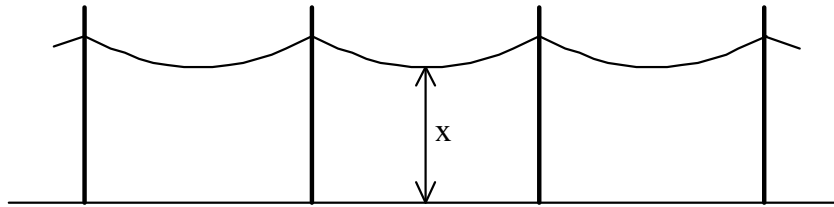
8. Какие опоры ВЛ в нормальном режиме работы испытывают минимальные горизонтальные механические нагрузки:

- а) анкерные;
- б) промежуточные;
- в) концевые;
- г) угловые.

9. Для проводников ВЛ сельского типа используют материал:

- а) медь;
- б) алюминий;
- в) сталь;
- г) никель.

10. Размер  $X$  для воздушной линии называется:



- а) стрела провеса;
- б) габарит линии;
- в) пролет линии;
- г) анкерный пролет.

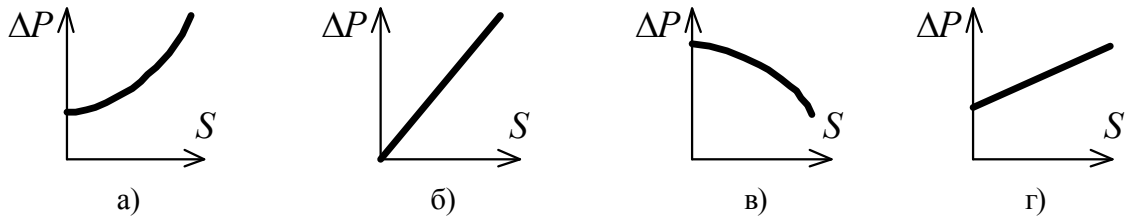
11. Один из наружных слоев кабеля 10(6) кВ из витков стальной ленты называют:

- а) защита;
- б) изоляция;
- в) оболочка;
- г) броня.

12. Величина сечения проводов электропередачи в большей степени влияет на:

- а) активное сопротивление;
- б) индуктивное сопротивление;
- в) емкостную проводимость;
- г) зарядную мощность.

13. График зависимости потерь активной мощности в трансформаторе от передаваемой полной мощности имеет вид:



14. Расшифруйте аббревиатуру РПН для силового трансформатора:

- а) работа под напряжением;
- б) регулирование под нагрузкой;
- в) режим полной нагрузки;
- г) ремонт произвести невозможно.

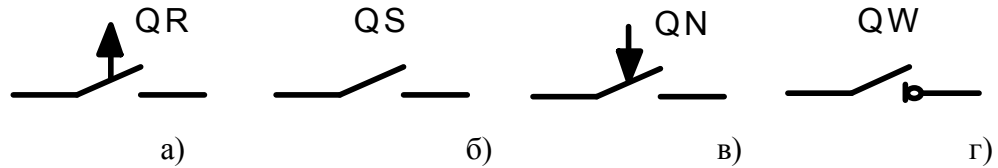
15. В соответствии с ГОСТ допустимое отклонение напряжения у потребителей составляет:

- а)  $\pm 2\%$ ;
- б)  $\pm 10\%$ ;
- в)  $\pm 5\%$ ;
- г)  $\pm 20\%$ .

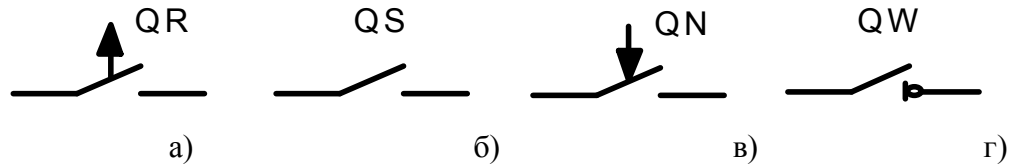


16. Какая величина не является показателем качества электроэнергии:
- а) отклонение частоты;
  - б) несинусоидальность формы кривой напряжения;
  - в) коэффициент мощности;
  - г) несимметрия 3-х фазной системы напряжения.
17. Какие устройства не используют для компенсации реактивной мощности:
- а) батареи конденсаторов;
  - б) разрядники;
  - в) реакторы;
  - г) синхронные компенсаторы.
18. Что не является следствием компенсации реактивной мощности:
- а) снижение активных потерь;
  - б) повышение  $\cos\varphi$ ;
  - в) снижение отклонения напряжения;
  - г) снижение потребления активной мощности.
19. Какой аппарат не защищает сеть от перегрузок:
- а) автомат с тепловым расцепителем;
  - б) автомат с электромагнитным расцепителем;
  - в) предохранитель;
  - г) автомат с комбинированным расцепителем.
20. На ВЛ–0,4 кВ используются изоляторы:
- а) опорно-стержневые;
  - б) подвесные тарельчатые;
  - в) штыревые;
  - г) проходные.
21. На ВЛ–35; 110; 220 кВ используются изоляторы:
- а) опорно-стержневые;
  - б) подвесные тарельчатые;
  - в) штыревые;
  - г) проходные.
22. Для ввода в здания и сооружения используются изоляторы:
- а) опорно-стержневые;
  - б) подвесные тарельчатые;
  - в) штыревые;
  - г) проходные.
23. Для отключения токов нагрузки используют:
- а) отделитель;
  - б) разъединитель;
  - в) выключатель;
  - г) короткозамыкатель.
24. Для отключения токов к.з. используют:
- а) отделитель;
  - б) разъединитель;
  - в) выключатель;
  - г) короткозамыкатель.
25. Для включения и отключения цепи без тока, а также для создания видимого разрыва используют:
- а) отделитель;
  - б) разъединитель;
  - в) выключатель;
  - г) короткозамыкатель.
26. От наведенных перенапряжений воздушные линии защищают:
- а) выключатели;
  - б) разрядники;
  - в) трансформаторы тока;
  - г) разъединители.
27. От наведенных перенапряжений оборудование подстанций защищают:
- а) выключатели;
  - б) короткозамыкатели;
  - в) разрядники;
  - г) разъединители.

28. Укажите условное обозначение отделителя на схемах:



29. Укажите условное обозначение короткозамыкателя на схемах:



30. Для защиты отходящих линий 0,4 кВ на КТП при перегрузках и межфазных к.з. применяют:

- а) трубчатый разрядник;    б) автоматический воздушный выключатель;  
в) вентильный разрядник;    г) трансформатор тока.

31. Для отключения цепи в безтоковую паузу применяют:

- а) предохранитель;    б) короткозамыкатель;    в) отделитель;    г) выключатель;

32. Для ограничения токов короткого замыкания используют:

- а) реакторы;    б) короткозамыкатели;    в) отделители;    г) выключатели.

33. Для понижения высокого напряжения до значений, удобных для измерительных приборов и реле, используют:

- а) регулятор под нагрузкой (РПН);    б) трансформатор тока;  
в) трансформатор напряжения;    г) переключатель без возбуждения (ПБВ).

34. Для уменьшения первичного тока до значений, удобных для измерительных приборов и реле, используют:

- а) регулятор под нагрузкой (РПН);    б) трансформатор тока;  
в) трансформатор напряжения;    г) переключатель без возбуждения (ПБВ).

35. Можно использовать для отключения рабочих токов, но не токов КЗ:

- а) отделитель;    б) разъединитель;    в) выключатель нагрузки;    г) короткозамыкатель.

36. Укажите номинальное значение тока вторичной обмотки трансформатора тока:

- а) 2 А;    б) 5 А;    в) 10 А;    г) 20 А.

37. Укажите номинальное значение напряжения вторичной обмотки трансформатора напряжения:

- а) 220 В;    б) 100 В;    в) 24 В;    г) 12 В.

38. Для измерения силы тока в электрической цепи используют:

- а) амперметр;    б) омметр;    в) ваттметр;    г) вольтметр.

39. Для измерения напряжения в электрической сети используют:  
а) амперметр; б) омметр; в) ваттметр; г) вольтметр.
40. Для измерения мощности в электрической сети используют:  
а) амперметр; б) омметр; в) ваттметр; г) вольтметр.
41. Для измерения сопротивления цепи используют:  
а) амперметр; б) омметр; в) ваттметр; г) вольтметр.
42. Для измерения расхода электроэнергии в сети используют:  
а) амперметр; б) электросчетчик; в) ваттметр; г) вольтметр.
43. Выберите устройство, которое служит для преобразования электрической энергии в механическую:  
а) трансформатор; б) генератор; в) электродвигатель; г) реле.
44. Выберите устройство, которое служит для преобразования механической энергии в электрическую:  
а) электродвигатель; б) турбина; в) трансформатор; г) генератор.
45. Выберите устройство, которое служит для преобразования электроэнергии одного напряжения в электроэнергию другого напряжения:  
а) электродвигатель; б) трансформатор; в) катушка индуктивности; г) генератор.
46. Наибольшая часть электроэнергии в России вырабатывается на электростанциях:  
а) тепловых; б) атомных; в) гидравлических; г) ветровых.
47. Если  $W_1$  – число витков первичной обмотки, а  $W_2$  – число витков вторичной обмотки, то трансформатор является понижающим, когда:  
а)  $W_1 > W_2$ ; б)  $W_1 < W_2$ ; в)  $W_1 + W_2 = 0$ ; г)  $W_1 = W_2$ .
48. Если  $W_1$  – число витков первичной обмотки, а  $W_2$  – число витков вторичной обмотки, то трансформатор является повышающим, когда:  
а)  $W_1 > W_2$ ; б)  $W_1 < W_2$ ; в)  $W_1 + W_2 = 0$ ; г)  $W_1 = W_2$ .
49. На каком законе основан принцип действия трансформатора:  
а) закон Ома; б) закон Джоуля-Ленца;  
в) закон электромагнитной индукции; г) закон Кулона.
50. Магнитопровод трансформатора изготавливается из:  
а) алюминия; б) электротехнической стали; в) меди; г) чугуна.
51. Какие потери мощности в силовом трансформаторе зависят от его нагрузки:  
а) потери с сердечнике; б) потери в обмотках; в) оба вида зависят; г) оба вида не зависят.
52. Какие потери мощности в силовом трансформаторе не зависят от его нагрузки:  
а) потери с сердечнике; б) потери в обмотках; в) оба вида зависят; г) оба вида не зависят.



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

##### 4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

##### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических и лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории №221 в течение занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Картавец Владимир Владимирович
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Картавец Владимир Владимирович
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

Рецензент: начальник оперативно-диспетчерской службы филиала АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Воронежской области» (Воронежское РДУ) Нестеров С.А.