


**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

**Автомобильный факультет  
Кафедра Автомобильного транспорта**



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

31 марта 2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»**

**Направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Направленность (профиль) подготовки  
«Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов»**

**Квалификация - бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

**Махачкала, 2022**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144 .

Составитель:

ст. преподаватель  
кафедры автомобильного транспорта

 Г. Далгатова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта протокол № 7 от 22 марта 2022 г.

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета протокол № 7 от 23 марта 2022 г.

Председатель методической  
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели и задачи дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы...</b>	<b>4</b>
<b>3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Содержание дисциплины.....</b>	<b>8</b>
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	8
5.2. Тематический план лекций.....	9
5.3. Тематический план практических (лабораторных) занятий.	10
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	12
<b>6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....</b>	<b>16</b>
<b>7. Фонды оценочных средств.....</b>	<b>19</b>
7.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	19
7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	21
7.3.Типовые контрольные задания .....	25
7.4.Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	39
<b>8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....</b>	<b>41</b>
<b>9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....</b>	<b>42</b>
<b>10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....</b>	<b>43</b>
<b>11. Информационные технологии и программное обеспечение.....</b>	<b>48</b>
<b>12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.....</b>	<b>48</b>
<b>13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>49</b>
<b>Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....</b>	<b>50</b>

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** - формирование у студентов основных научно-практических знаний, необходимых для решения задач, связанных с электроснабжением сельскохозяйственных предприятий и сельских населенных пунктов, в свете действующего законодательства РФ и в рамках регионального и международного сотрудничества, необходимых для решения практических задач в производственной деятельности.

**Задачами** являются:

- овладение методами выбора и расчета режимов электропотребления;
- освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения;
- изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				Знать	Уметь	Владеть
<b>ПК-8</b>	Способен рассчитывать режимы работы электро-энергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнер-	<b>ИД-1ПК-8</b> Рассчитывает режимы работы электро-энергетических установок	Общие сведения о системах передачи и распределения электроэнергии. Схемы элект-	основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем;	рассчитывать и выбирать элементы системы электроснабжения как в процессе их разработки и создания, так в процессе их эксплуатации;	навыками ведения информационного поиска и анализа полученных данных об объектах управления;

	гетических объектов		трических сетей			
		<b>ИД-2ПК-8</b> Определяет состав оборудования, его параметры и схемы электроэнергетических установок	Расчет установленных режимов электрических сетей	схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование подстанций систем электроснабжения.	определять оптимальные режимы работы систем электроснабжения;	навыками анализа полученной информации и формирования единой системы ведения баз данных для эффективного управления автотранспортным производством;
		<b>ИД-3ПК-8</b> Демонстрирует знания режимов работ электроэнергетических установок	Основы регулирования напряжения в электрических сетях и расчет электрических нагрузок	основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем;	исследовать и испытывать электротехнические устройства и системы как в процессе их разработки и создания, так и в процессе их эксплуатации	навыками информационного обеспечения производства используя, современные информационные технологии.
<b>ПК-11</b>	Способен к монтажу, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	<b>ИД-1ПК-11</b> Производит монтаж, регулировку, испытания и сдачу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	Схемы электрических сетей	схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование подстанций систем электроснабжения.	рассчитывать и выбирать элементы системы электроснабжения как в процессе их разработки и создания, так в процессе их эксплуатации;	навыками анализа полученной информации и формирования единой системы ведения баз данных для эффективного управления автотранспортным производством;
		<b>ИД-2ПК-11</b> Демонстрирует знания по проведению монтажа, регулировки и ис-				

		питаний электро- энергетиче- ского и электротех- нического оборудова- ния				
--	--	--	--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», дисциплина «Электроснабжение» Б1.В.1.06 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули).

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами опорных учебных дисциплин учебного плана: Б1.0.11 Информатика; Б1.Б.5 Физика; Б1.Б.6 Химия; Б1.Б.19 Безопасность жизнедеятельности; Б1.Б.12 Теоретическая механика; Б1.Б.16 Теоретические основы электротехники; Б1.Б.11 Электротехническое и конструкционное материаловедение; Б1.Б.17 Прикладная механика; Б1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация; Б1.Б.14 Общая энергетика; Б1.В.ОД.4 Электрические машины; Б1.В.ОД.12 Электрические станции и подстанции; Б1.В.ОД.8 Электроэнергетические системы и сети.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая, монтажно-наладочная, сервисно-эксплуатационная, организационно-управленческая.

#### дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/ п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необхо- димых для изучения (последующих) обеспе- чиваемых дисциплин
--------------	--	---

		1	2	3
1.	Электрическая часть станций и подстанций			
2.	Электроэнергетические системы и сети			
3.	Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+	+
4.	Электрические и электронные аппараты	+	+	+
5.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+	+
6.	Техника высоких напряжений	+	+	+
7.	Надежность и электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+	+
8.	Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+	+
9.	Электромагнитная совместимость	+	+	+
10.	Электротехнологии			
11.	Основы автоматического управления			
12.	Инженерная экология			
13.	Основы оптики и светотехники			

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ\*), 144 академических часов.

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетные единицы	4	4
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
лекции	14	14
практические занятия (ПЗ)	30	30
лабораторные занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>86</b>	<b>86</b>
подготовка к практическим занятиям	30	30
самостоятельное изучение тем	56	56
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет с оц.</b>	<b>Зачет с оц.</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
лекции	6	6
практические занятия (ПЗ)	4	4
лабораторные занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
подготовка к практическим занятиям	40	40
самостоятельное изучение тем	90	90
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет с оц.</b>	<b>Зачет с оц.</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			СР С
			Лек-ции	ПЗ	ЛЗ	
1.	Раздел 1. Общие сведения о системах передачи и распределения электроэнергии. Схемы электрических сетей	48	4	6	8	30
2.	Раздел 2. Расчет установившихся режимов электрических сетей	52	4	12	6	30
3.	Раздел 3. Основы регулирования напряжения в электрических сетях и расчет электрических нагрузок	44	6	12	-	26
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>86</b>



### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			СР С
			Лек- ции	ПЗ	ЛЗ	
1.	<b>Раздел 1.</b> Общие сведения о системах передачи и распределения электро-энергии. Схемы электриче-ских сетей	55	2	1	2	50
2.	<b>Раздел 2.</b> Расчет устано-вившихся режимов элект-рических сетей	45	2	1	2	40
3.	<b>Раздел 3.</b> Основы регули-рования напряжения в электрических сетях и расчет электрических нагрузок	44	2	2	-	40
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>130</b>

### 5.2. Тематический план лекций

#### Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Общие сведения о системах передачи и распределения электроэнергии. Схемы электрических сетей.</b>		
1.	Классификация электрических сетей. Электрические сети напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ. Провода воздушных линий	2
2.	Схема замещения линии электропередачи. Продольные и поперечные параметры линии. Приемники и потребители электроэнергии.	2
<b>Раздел 2. Расчет установившихся режимов электрических сетей</b>		
3.	Схемы местных распределительных сетей: радиальная, магистральная, петлевая распределительная сети. Смес-шанные схемы.	2
4.	Простые сети, представляющие собой магистраль: элект-ростанция – линия электропередачи – приемная под-станция ЭЭС.	2
<b>Раздел 3. Основы регулирования напряжения в электрических сетях и расчет электрических нагрузок</b>		
5.	.Устойчивость параллельной работы генераторов и уз-	2

	лов нагрузки. Задача регулирования напряжения в электрических сетях.	
6.	Распределительные электрические сети напряжением 110...220 кВ. Графики нагрузок.	4
<b>Всего</b>		<b>14</b>

Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Общие сведения о системах передачи и распределения электроэнергии. Схемы электрических сетей.</b>		
1.	Классификация электрических сетей. Электрические сети напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ. Провода воздушных линий	2
<b>Раздел 2. Расчет установившихся режимов электрических сетей</b>		
2.	Схемы местных распределительных сетей: радиальная, магистральная, петлевая распределительная сети. Смешанные схемы.	2
<b>Раздел 3. Основы регулирования напряжения в электрических сетях и расчет электрических нагрузок</b>		
3.	Нормально допустимые и предельно допустимые значения отклонения напряжения в сети. Графики нагрузок: продолжительного неизменного режима; кратковременного режима; повторно-кратковременного режима. Классификация потребителей электроэнергии по надежности и бесперебойности.	2
<b>Всего</b>		<b>6</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Классификация электрических сетей</b>		
1.	Электрические сети среднего СН, высокого ВН и сверх-высокого СВН напряжения.	6
<b>Раздел 2. Параметры и схемы замещения элементов электрических сетей</b>		
3.	Определение параметров линий электропередач. Средне-геометрическое расстояние между проводами фаз.	6
5.	Определение мощности приемников электроэнергии. Приведенное число электроприемников	6

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 3. Расчет электрических нагрузок</b>		
6.	Определение нагрузок. Представление нагрузок в расчетных схемах. Определение статических характеристик нагрузок.	6
7.	Изучение систем электроснабжения промышленного предприятия. Основные положения и допущения.	6
<b>Всего</b>		<b>30</b>

Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Классификация электрических сетей</b>		
1.	Электрические сети среднего СН, высокого ВН и сверх-высокого СВН напряжения.	1
<b>Раздел 2. Параметры и схемы замещения элементов электрических сетей</b>		
2.	Определение параметров линий электропередач. Средне-геометрическое расстояние между проводами фаз. Определение мощности приемников электроэнергии. Приведенное число электроприемников	1
<b>Раздел 3. Расчет электрических нагрузок</b>		
3.	Определение нагрузок. Представление нагрузок в расчетных схемах. Определение статических характеристик нагрузок.	1
4.	Изучение систем электроснабжения промышленного предприятия. Основные положения и допущения.	1
<b>Всего</b>		<b>4</b>

### Тематический план лабораторных занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Классификация электрических сетей</b>		
1.	Основные конструктивные элементы воздушных линий. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую нагрузкой (активной, индуктивной, емкостной).	8

Раздел 2. Параметры и схемы замещения элементов электрических сетей		
2.	Исследование средств и методов регулирования напряжения в сетях систем электроснабжения. Расчетные параметры трансформатора. Передача мощности через трансформатор. Потери активной мощности в обмотках трансформатора. Суммарные потери активной и реактивной мощности в трансформаторе.	6
Всего		14

#### Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
Раздел 1. Классификация электрических сетей		
1.	Основные конструктивные элементы воздушных линий. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую нагрузкой (активной, индуктивной, емкостной).	2
Раздел 2. Параметры и схемы замещения элементов электрических сетей		
2.	Исследование средств и методов регулирования напряжения в сетях систем электроснабжения.  Расчетные параметры трансформатора. Передача мощности через трансформатор. Потери активной мощности в обмотках трансформатора. Суммарные потери активной и реактивной мощности в трансформаторе.	2
Всего		4

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
-------	----------------------	--------------------	-------------

1	Общие сведения о системах передачи и распределения электроэнергии. Схемы электрических сетей	<p><b>Классификация электрических сетей.</b> Электрические сети напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ. Электрические сети среднего СН, высокого ВН и сверхвысокого СВН напряжения. Местные электрические сети напряжением до 35 кВ, районные – напряжением 110...220 кВ и региональные – напряжением 330 кВ и выше. Распределительные и системообразующие электрические сети. Разомкнутые и замкнутые электрические сети. Городские и сельскохозяйственные сети. Воздушная линия электропередачи. Основные конструктивные элементы воздушных линий. Провода воздушных линий: алюминиевые, сталеалюминевые, самонесущие изолированные провода, грозозащитный трос. Опоры: железобетонные, стальные, одноцепные, двухцепные, промежуточные, анкерные и специальные. Изоляторы и арматура. Конструкция и крепление изоляторов. Конструкция трехжильного кабеля с бумажной пропитанной изоляцией. Конструкция кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена. Прокладка кабельной линии в земляной траншее. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях. Открытая прокладка кабелей в цехах промышленных предприятий. Расположение кабелей на опорных конструкциях. Кабельная арматура (муфты): термоусаживаемые муфты, муфты холодной усадки.</p>	<p><b>ПК-8</b></p> <p><b>ИД-1ПК-8</b></p> <p><b>ИД-2ПК-8</b></p>
---	--	---	--

2	Расчет установившихся режимов электрических сетей	<p>Параметры и схемы замещения элементов электрических сетей. Схема замещения линии электропередачи. Продольные и поперечные параметры линии. Активное сопротивление линии электропередачи. Индуктивное сопротивление линии электропередачи. Погонное индуктивное сопротивление. Среднегеометрическое расстояние между проводами фаз. Активная проводимость линии электропередачи. Емкостная проводимость линии электропередачи. Зарядная мощность линии. Параметры воздушной линии с расщепленной фазой. Графическое изображение и схемы замещения двухобмоточного трансформатора.. Активная и реактивная составляющие тока холостого хода трансформатора. Упрощенная схема замещения двухобмоточного трансформатора. Паспортные данные двухобмоточных трансформаторов. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Расчетные параметры трансформатора. Передача мощности через трансформатор. Потери активной мощности в обмотках трансформатора. Суммарные потери активной и реактивной мощности в трансформаторе. Трансформаторы с расщепленными обмотками. Графическое изображение и схема замещения трехобмоточного трансформатора. Продольные параметры трехобмоточного трансформатора. Реактивные сопротивления обмоток трехобмоточного трансформатора. Потери мощности в трехобмоточном трансформаторе.</p> <p>Схемы электрических сетей. Схемы местных распределительных сетей. Радиальная распределительная сеть. Магистральная распределительная сеть. Петлевая распределительная сеть. Смешанные схемы. Основные типы схем районных электрических сетей. Простая (одинарная) схема, двойная схема, простая кольцевая схема, опирающаяся на два источника, многоконтурная схема. Регулирование напряжения в электрических сетях. Характеристика электрической сети по напряжению. Диапазон регулирования напряжения генераторами и трансформаторами электростанции. Использование генераторов для регулирования напряжения у местных потребителей. Устройство ПБВ. Трансформаторы и автотрансформаторы с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН). Принципиальная схема РПН. Диапазон регулирования. Выбор регулировочных ответвлений трансформаторов. Требования ПУЭ к уровням напряжения в центре питания. Централизованное регулирование напряжения. Средства местного регулирования напряжения: линейные регулировочные трансформаторы, компенсация реактивной мощности, компенсация индуктивного сопротивления сети.</p>	ИД-ЗПК-8
---	---	--	----------

3	<p>Основы регулирования напряжения в электрических сетях и расчет электрических нагрузок</p>	<p>Цели и задачи расчета установившегося режима электрической сети. Исходные данные для расчета установившегося режима электрической сети. Расчетная схема замещения электрической сети. Параметры схемы замещения электрической сети. Итерационный метод или метод последовательных приближений расчета электрической сети. Схема электрической сети, ее полная схема замещения и схема замещения с расчетной нагрузкой узла. Расчетная нагрузка узла. Схема замещения разомкнутой районной электрической сети. Параметры линии электропередачи. Напряжение в конце сети в узле. Расчет напряжения в остальных узлах электрической сети.</p> <p>Потери мощности в линии. Активная и реактивная составляющие тока в линии. Действительная и мнимая составляющие падения напряжения в линии. Векторные диаграммы напряжений для двух соседних линий.</p> <p>Особенности расчета распределительных сетей напряжением до 35 кВ. Схемы замещения линий электропередачи. Упрощающие допущения для расчета местных сетей. Принципиальная схема местной электрической сети. Мощность, протекающая, по линии между узлами. Потери напряжения в линиях и трансформаторах местной электрической сети.</p> <p>Наибольшие потери напряжения в разветвленной местной электрической сети. Расчетная схема замещения кольцевой сети, потокораспределение в кольцевой сети и её преобразование в две разомкнутые схемы. Определение предварительного потокораспределения в сети без учета потерь мощности, при равенстве напряжений во всех узлах номинальному напряжению сети. Уравнение замкнутого контура кольцевой сети. Определение мощностей головных участков электрической сети. Кольцевая сеть, преобразованная в две разомкнутые схемы с заданными нагрузками и напряжениями источников питания.</p> <p>Групповая номинальная активная мощность приемников электроэнергии. Номинальная активная мощность приемника электроэнергии. Номинальная реактивная мощность приемника электроэнергии. Групповая номинальная реактивная мощность приемников электроэнергии. Суммарная средняя нагрузка группы приемников электроэнергии. Коэффициенты графиков нагрузок: коэффициент использования, коэффициент включения, коэффициент загрузки, коэффициент формы. Групповой график нагрузок по активной мощности. Приведенное число электроприемников. Коэффициент максимума ак-</p>	<p>ПК-11</p> <p>ИД-1ПК-11</p> <p>ИД-2ПК-11</p>
---	--	--	--

		тивной мощности. Коэффициент спроса по активной мощности. Коэффициент заполнения графика нагрузок по активной мощности.	
--	--	---	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

Очная форма обучения

п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов о/з	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(Интернет-ресурсы) (из п. 9 РПД)
1	Классификация электрических сетей	6/10	1,2,3,4	1,2,3,4	1-6
2	Параметры и схемы замещения элементов электрических сетей	8/10	1,2,3,5	1,2,3	1-6
3	Схемы электрических сетей	10/20	1,2,3,4	1,2,3,4	1-6
4	Регулирование напряжения в электрических сетях	8/10	1,2,3,5	1,2,3	1-6
5	Расчетные нагрузки узлов электрической сети	8/20	1,2,3,4	1,2,3,4	1-6
6	Особенности расчета распределительных сетей напряжением до 35 кВ	8/10	1,2,3,5	1,2,3	1-6
7	Расчет электрических нагрузок	8/10	1,2,3	1,2,3,4	1-6
	Подготовка к практическим занятиям	30/40	1,2,3,4	1,2,3,4	1-6
	<b>Всего</b>	<b>86/130</b>			

### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Коробов Г.В. «Электроснабжение. Курсовое проектирование» учеб. пособие. Рек. УМО по агроинженер. образованию по направ. "Агроинженерия" / Г. В. Коробов, В.В. Картацев, Н.А. Черемисинова; под ред. Г.В. Коробова. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Издательство "Лань", 2014. - 192с.

2. Хорольский В.Н. «Надежность электроснабжения» учебное пособие. Допущ. М -во с.-х. по направлению "Электроэнергетика". - Москва: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2014. - 128с. -



3. Фролов Ю.М. «Основы электроснабжения» учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2012.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 60% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет с оценкой). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- комплект плакатов по разделам дисциплин.
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины.
- контролирующая компьютерная тестовая программа.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе

реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

— Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

— Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

— Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет

дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

— Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## **7. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;

3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

<b>Семестр (курс)</b>	<b>Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции</b>
<b>ПК-8</b> Способен рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов	
<b>ИД-1ПК-8</b> Рассчитывает режимы работы электроэнергетических установок	
<b>6/4</b>	Электрическая часть электростанций и подстанций
<b>7/4</b>	Электроэнергетические системы и сети
<b>6/4</b>	Электроснабжение

5/4	Переходные процессы в электроэнергетических системах
7/4	Основы автоматического управления
6/4	Эксплуатационная практика
8/5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2ПК-8</b> Определяет состав оборудования, его параметры и схемы электроэнергетических установок	
6/4	Электрическая часть электростанций и подстанций
7/4	Электроэнергетические системы и сети
6/4	Электроснабжение
5/4	Переходные процессы в электроэнергетических системах
7/4	Основы автоматического управления
6/4	Эксплуатационная практика
8/5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-3ПК-8</b> Демонстрирует знания режимов работ электроэнергетических установок	
6/4	Электрическая часть электростанций и подстанций
7/4	Электроэнергетические системы и сети
6/4	<b>Электроснабжение</b>
5/4	Переходные процессы в электроэнергетических системах
7/4	Основы автоматического управления
6/4	Эксплуатационная практика
8/5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-5</b> Способен к монтажу, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	
<b>ИД-1ПК-11</b> Производит монтаж, регулировку, испытания и сдачу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	
6/4	Электрическая часть электростанций и подстанций
7/4	Электроэнергетические системы и сети
6/4	<b>Электроснабжение</b>
5/4	Переходные процессы в электроэнергетических системах
4/3	Технологическая практика
8/5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2ПК-11</b> Демонстрирует знания по проведению монтажа, регулировки и испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования	
6/3	Электрическая часть электростанций и подстанций
7/4	Электроэнергетические системы и сети
6/3	<b>Электроснабжение</b>
5/3	Переходные процессы в электроэнергетических системах
4/3	Технологическая практика
8/4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибальной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ПК-10</b> Способен рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электро-энергетических объектов				
<b>ИД-1ПК-10</b> Рассчитывает режимы работы электроэнергетических установок				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по использованию методов анализа и моделирования электрических цепей	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ с <i>существенными ошибками</i>	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ с <i>несущественными ошибками</i>	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем с <i>существенными затруднениями</i>	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем с <i>некоторыми затруднениями</i>	<i>Умеет достаточно хорошо</i> оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования систем	Владеет анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования	Навыками анализом качества электрической энергии; выбо-

		электроснабжения <i>на низком уровне</i>	систем электро- снабжения в до- статочном объ- еме	ром основ- ного оборудовани я систем электроснаб жения в <i>полном объеме</i>
<b>ИД-2ПК-10</b> Определяет состав оборудования, его параметры и схемы электроэнергетических установок				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по использованию методов анализа и моделирования электрических цепей	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ с <i>существенными ошибками</i>	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ с <i>несущественными ошибками</i>	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем с <i>существенными затруднениями</i>	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем с <i>некоторыми затруднениями</i>	<i>Умеет достаточно хорошо</i> оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования систем электроснабжения <i>на низком уровне</i>	Владеет анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования систем электроснабжения в <i>достаточном объеме</i>	Навыками анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования систем

				электроснабжения в полном объеме
<b>ИД-ЗПК-10</b> Демонстрирует знания режимов работ электроэнергетических установок				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по использованию методов анализа и моделирования электрических цепей	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ с <i>существенными ошибками</i>	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ с <i>несущественными ошибками</i>	Знает системы электрооборудования и электроснабжения; специфику построения систем электроснабжения до 1 кВ на <i>высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем с <i>существенными затруднениями</i>	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем с <i>некоторыми затруднениями</i>	Умеет <i>достаточно хорошо</i> оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования систем электроснабжения на <i>низком уровне</i>	Владеет анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования систем электроснабжения в <i>достаточном объеме</i>	Навыками анализом качества электрической энергии; выбором основного оборудования систем электроснабжения в <i>полном объеме</i>
<b>ПК-5</b> Способен к монтажу, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию электро-				

энергетического и электротехнического оборудования				
<b>ИД-1ПК-5</b> Производит монтаж, регулировку, испытания и сдачу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по оцениванию технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Знает специфику построения систем электроснабжения свыше 1 кВ; способы регулирования напряжения в электрических системах; режимы работы нейтрали <i>на низком уровне.</i>	Знает специфику построения систем электроснабжения свыше 1 кВ; способы регулирования напряжения в электрических системах; режимы работы нейтрали <i>с несущественными ошибками</i>	Знает специфику построения систем электроснабжения свыше 1 кВ; способы регулирования напряжения в электрических системах; режимы работы нейтрали <i>в полном объеме</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем <i>на низком уровне.</i>	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем <i>с несущественными ошибками</i>	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет выбором устройств для компенсации реактивной мощности <i>на низком уровне.</i>	Владеет выбором устройств для компенсации реактивной мощности <i>с несущественными ошибками</i>	Владеет выбором устройств для компенсации реактивной мощности <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-2ПК-5</b> Демонстрирует знания по проведению монтажа, регулировки и испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по оцени-	Знает специфику построения систем	Знает специфику построения си-	Знает специфику по-



	ванию технического состояния и остаточного ресурса оборудования	электропитания свыше 1 кВ; способы регулирования напряжения в электрических системах; режимы работы нейтрали <i>на низком уровне</i> .	систем электропитания свыше 1 кВ; способы регулирования напряжения в электрических системах; режимы работы нейтрали <i>с существенными ошибками</i>	строения систем электропитания свыше 1 кВ; способы регулирования напряжения в электрических системах; режимы работы нейтрали <i>в полном объеме</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электропитания городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем <i>на низком уровне</i> .	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электропитания городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем <i>с существенными ошибками</i>	Умеет оценивать построение и режимы работы систем электропитания городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет выбором устройств для компенсации реактивной мощности <i>на низком уровне</i> .	Владеет выбором устройств для компенсации реактивной мощности <i>с существенными ошибками</i>	Владеет выбором устройств для компенсации реактивной мощности <i>в полном объеме</i>

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

##### 1. Каких режимов нейтрали нет.

1. Глухозаземленная нейтраль
2. Глухоизолированная нейтраль.
3. Эффективно заземленная нейтраль.
4. Изолированная нейтраль
5. Нейтраль заземленная через дугогасящий реактор.

Правильный ответ: 2

**2.Что означают буквы I и T в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации. Первая буква.**

1. I - изолированная нейтраль, T – отсутствует соединение с землей.
2. I - соединение с землей, T - непосредственное соединение с землей.
3. I - токоведущие части изолированы от земли, T – прямая связь нейтрали с землей.
4. I - заземленная нейтраль, T – изолированная нейтраль.

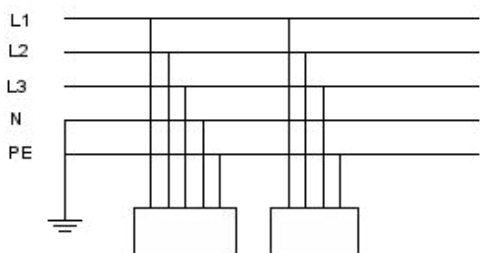
Правильный ответ: 3

**3. Что означают буквы T и N в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации. Вторая буква**

1. T – Отсутствует соединение с проводящих частей с землей, N- непосредственное соединение токопроводящих частей с землей.
2. T - непосредственное соединение с землей, N – соединение проводящих частей с с помощью РЕ или РЕ N – проводника.
3. T – изолированная нейтраль , N - соединение с проводящих частей с землей отсутствует,
4. T – заземленная нейтраль, N – изолированная нейтраль.

Правильный ответ: 2

**4.Указать тип системы конфигурации сети.**



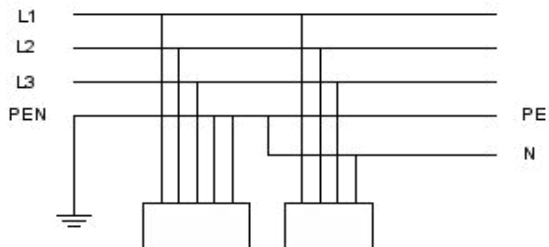
1. TN – S
2. TN – C – S
3. TN -C

4. TT

5. IT

Правильный ответ: 1

**5. Указать тип системы конфигурации сети.**



1. TN – S

2. TN – C – S

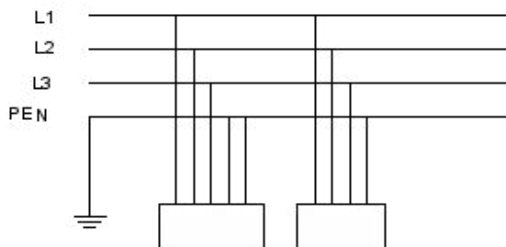
3. TN -C

4. TT

5. IT

Правильный ответ: 2

**6 . Указать тип системы конфигурации сети.**



1. TN – S

2. TN – C – S

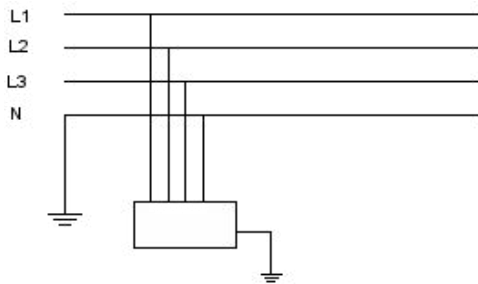
3. TN -C

4. TT

5. IT

Правильный ответ: 3

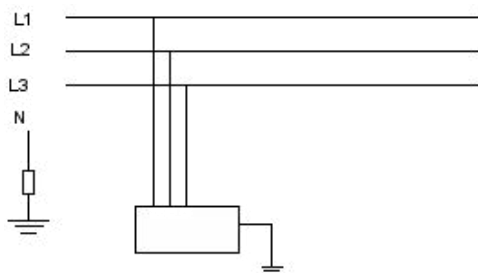
**7. Указать тип системы конфигурации сети.**



1. TN – S
2. TN – C – S
3. TN -C
4. TT
5. I T

Правильный ответ: 4

**8. Указать тип системы конфигурации сети.**



- 1 TN – S
2. TN – C – S
3. TN -C
4. TT
5. I T

Правильный ответ: 4

**9. Ток однофазного короткого замыкания в аварийном режиме в системе с глухозаземленной нейтралью**

1.  $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{тр.}} / 3 + Z_{\text{л}}$
2.  $I_{\text{окз}} = P_{\text{н}} / U_{\text{ф}}$
3.  $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / R_{\text{л}}$
4.  $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / X_{\text{л}}$

Правильный ответ: 1

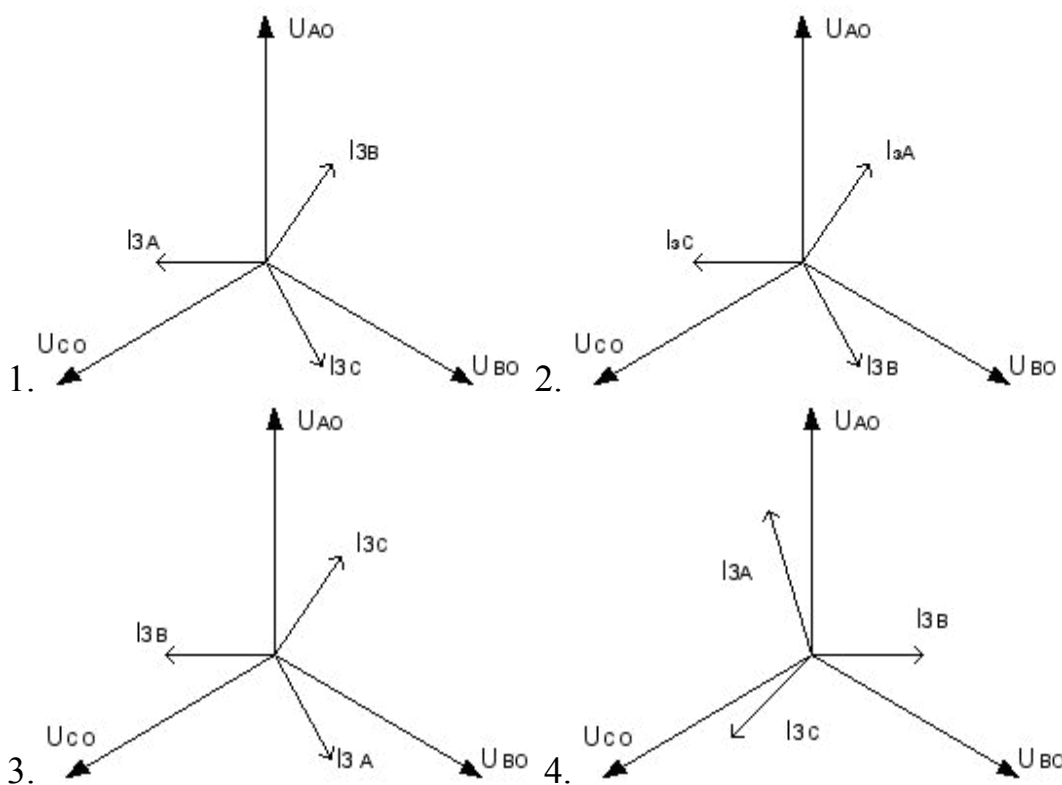
**10. Влияние повторного заземления  $R_{\text{п}}$  на величину напряжения на нейтрали**

### UN в аварийном режиме.

1. Чем больше сопротивление повторного заземления  $R_p$ , тем больше напряжение на нейтрали UN.
2. Чем меньше сопротивление повторного заземления  $R_p$ , тем меньше напряжение на нейтрали UN.
3. Чем больше сопротивление повторного заземления  $R_p$ , тем меньше напряжение на нейтрали UN.
4. Сопротивление повторного заземления  $R_p$  не влияет на величину напряжения на нейтрали UN.

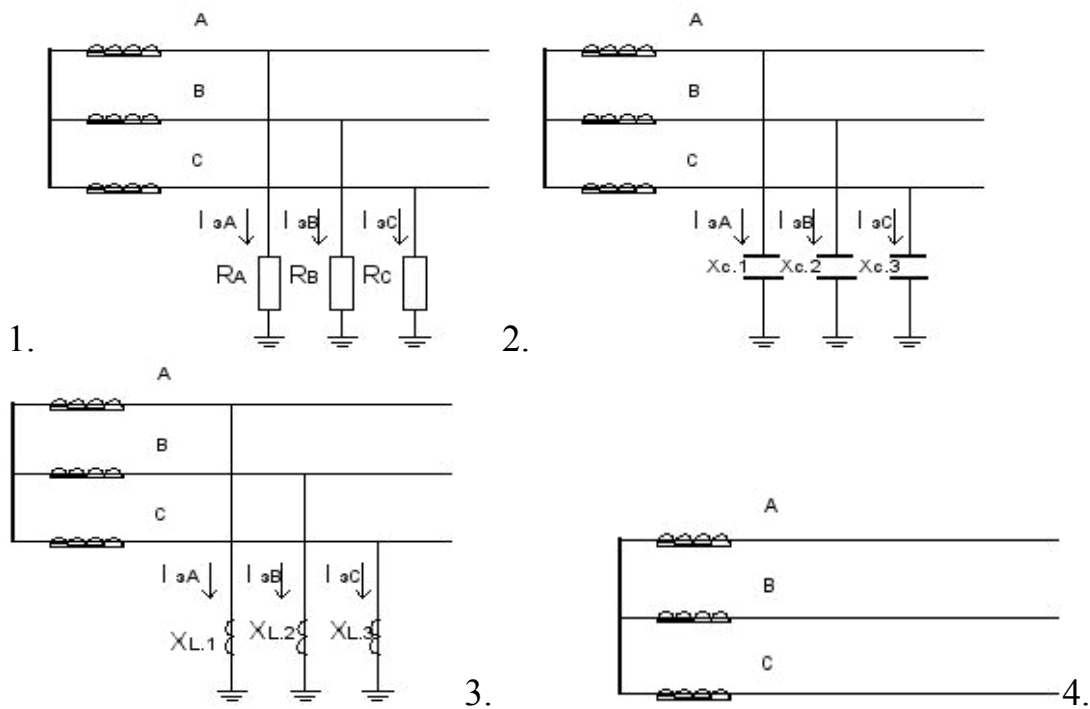
Правильный ответ: 1 и 2

### 11. Векторная диаграмма сети с изолированной нейтралью в нормальном режиме.



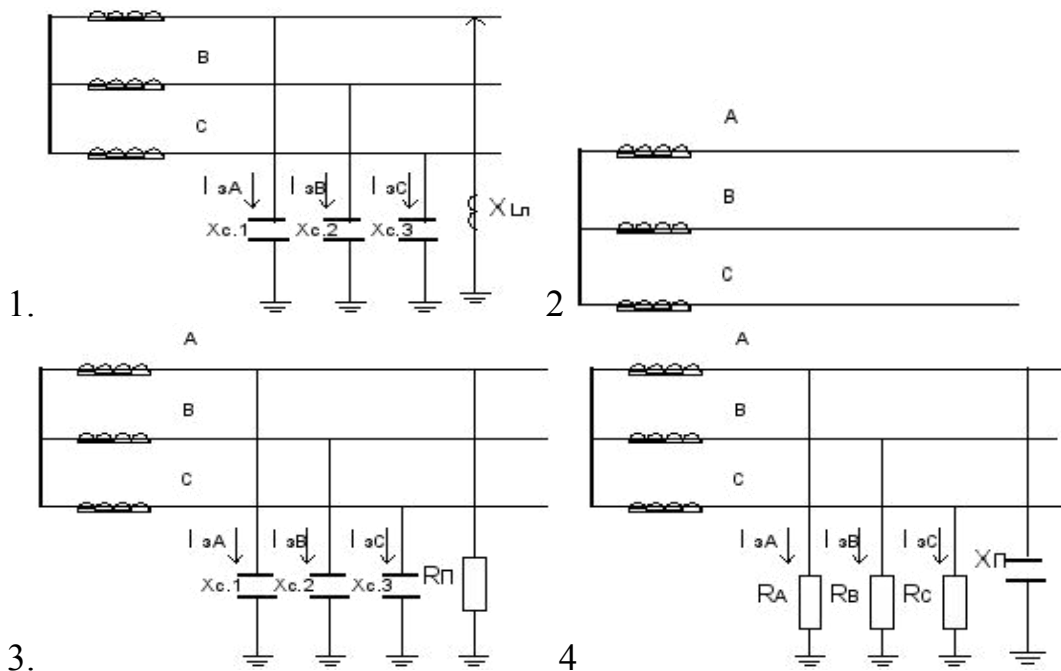
Правильный ответ: 1

### 12. Схема замещения сети с изолированной нейтралью в нормальном режиме.



Правильный ответ: 2

### 13. Схема замещения в сети с изолированной нейтралью в аварийном режиме.



Правильный ответ: 3

### 14. Зарядный ток линии с изолированной нейтралью

1.  $I_3 = U_{\phi} / R$
2.  $I_3 = 3 \omega C U_{\phi}$
3.  $I_3 = U_{\phi} / 3 \omega L$

4.  $I_3 = U_{\phi} / (\omega L + 1/\omega C)$

Правильный ответ: 2

**15. Величина допустимого емкостного тока линии с изолированной нейтралью без компенсации.**

1. При  $U=6$   $I_3 < 30$ ; при  $U=10$   $I_3 < 20$ ; при  $U=35$   $I_3 < 10$
2.  $U=6$   $I_3 < 10$   $U=10$   $I_3 < 20$   $U=35$   $I_3 < 30$
3.  $U=6$   $I_3 < 20$   $U=10$   $I_3 < 30$   $U=35$   $I_3 < 10$
4.  $U=6$   $I_3 < 15$   $U=10$   $I_3 < 10$   $U=35$   $I_3 < 30$

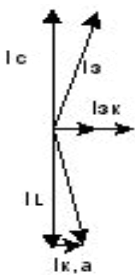
Правильный ответ: 1

**16. Формула приближенного расчета зарядного тока а) для воздушных линий, б) для кабельных линий.**

1. а)  $I = U/X$  б)  $I = U/R$
2. а)  $I = UL/10$  б)  $I = UL/350$
3. а)  $I = U/R$  б)  $I = U/X$
4. а)  $I = UL/350$  б)  $I = UL/10$

Правильный ответ: 2

**17. Режим, показанный на векторной диаграмме**



1. До компенсации
2. Перекомпенсации
3. Недокомпенсации
4. Полной компенсации

Правильный ответ: 4

**Коэффициент замыкания на землю в сети с эффективно заземленной нейтралью**

1.  $K_3 < 1,2$

2.  $K_3 < 1,4$
3.  $K_3 < 1,7$
4.  $K_3 < 2,0$

Правильный ответ: 2

**19. В каких сетях выбирается режим с изолированной нейтралью.**

1. В сетях напряжением до 1 кВ
2. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю больше соответственно 30А, 20А, 10А.
3. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю меньше соответственно 30А, 20А, 10А.
4. В сетях напряжением выше 110 кВ

Правильный ответ: 3

**20. В каких сетях выбирается режим с эффективно заземленной нейтралью.**

1. В сетях напряжением до 1 кВ
2. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю больше соответственно 30А, 20А, 10А.
3. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю меньше соответственно 30А, 20А, 10А.
4. В сетях напряжением выше 110 кВ

Правильный ответ: 4

**21. Влияние увеличения уровня напряжения на работу электроприемников  
а) электроосвещения, б) электродвигателей.**

1. а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) ротор перегревается
2. а) срок службы ламп накаливания уменьшается б) статор перегревается
3. а) срок службы ламп накаливания уменьшается б) ротор перегревается
4. а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) статор перегревается

Правильный ответ: 2

**22. Влияние уменьшения уровня напряжения на работу электроприемников  
а) электроосвещения, б) электродвигателей.**

- 1 а) срок службы ламп накаливания увеличивается б) статор перегревается
2. а) срок службы ламп накаливания увеличивается, световой поток уменьшается б)



ротор перегревается, пусковой момент уменьшается.

3. а) срок службы ламп накаливания уменьшается, световой поток уменьшается б) ротор перегревается, пусковой момент увеличивается.

4. а) срок службы ламп накаливания уменьшается, световой поток увеличивается б) статор перегревается, пусковой момент уменьшается.

Правильный ответ: 2

### **23. Комплекс мероприятий по снижению отклонения напряжения**

1. Регулировка напряжения.

2. Стабилизация напряжения.

3. Компенсация реактивной энергии.

4. Подключение добавочного напряжения.

Правильный ответ: 1

### **24. Какими приборами осуществляется контроль всех показателей качества электроэнергии**

1. Амперметром

2. Вольтметром

3. Анализатором высших гармоник

4. Информационно-вычислительным комплексом

Правильный ответ №4.

### **25. Какие виды учета электроэнергии не используются.**

1. Активный и реактивный

2. Технический и коммерческий.

3. Точный и приближенный

4. Инструментальный

Правильный ответ № 3.

### **26. Не применяемый тип счетчиков электроэнергии**

1. Прямого включения

2. Косвенного включения.

3. Трансформаторный

4. Электронный

Правильный ответ № 2

## **27. Назначение АСКУЭ.**

1. Учет электроэнергии
2. Контроль электроэнергии
3. Учет и контроль электроэнергии
4. Учет и контроль электроэнергии и показателей качества.

## **28. Порядок учета реактивной энергии.**

1. Учет по счетчику реактивной энергии.
2. Учет потребления реактивной энергии в сравнении с эффективным значением реактивной энергии  $Q_{\text{э}}$ .
3. Скидки и надбавки к тарифу за компенсацию реактивной энергии
4. Скидки и надбавки к тарифу за установку компенсирующих устройств.

Правильный ответ №2

### **Контрольные вопросы для индивидуального задания:**

1. Приемники электрической энергии и их характеристики.
2. Дайте определение понятиями электроприемник и его режим работы, потребитель электроэнергии, электрическая сеть, электроустановка, электрическое хозяйство.
3. В чем состоят особенности электроснабжения сельскохозяйственных предприятий? Структурная схема электроснабжения приемников сельскохозяйственных предприятий.
4. Основные физические величины и безразмерные показатели графиков электрических нагрузок.
5. Какие применяются схемы цеховых сетей? Область применения радиальных и магистральных схем.
6. Как классифицируются помещения сельскохозяйственных предприятий по окружающей среде?
7. Определение расчетных электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Какие другие методы определения расчетных нагрузок Вы знаете?
8. Как и для чего рассчитываются токи КЗ в электрических сетях до 1 кВ?
9. Как производится выбор уставок автоматов и плавких вставок предохранителей в сетях напряжением до 1 кВ?
10. Как выбирают сечения проводов, кабелей и шин цеховых электрических сетей?
11. Как проверить выбранный защитный аппарат на успешность срабатывания от

однофазных токов КЗ?

12. Какие электрические аппараты устанавливаются на первичном и вторичном напряжении цеховых ТП разной мощности при различных схемах?
13. Как подразделяются цеховые ТП в зависимости от места их установки? Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.
14. Факторы, определяющие выбор рационального напряжения системы электроснабжения промышленного предприятия.
15. Какова цель построения картограммы электрических; нагрузок?
16. Как определяется место расположения РП, ГПП, ПГВ и цеховых ТП?
17. Какие применяются схемы внешнего и внутреннего электроснабжения на сельскохозяйственных предприятиях?
18. Поясните основные показатели качества электрической энергии применительно к сельскохозяйственным предприятиям (отклонение, колебание, несимметрия и несинусоидальность напряжения).
19. Как выбирается сечения кабелей внешнего и внутреннего электроснабжения?
20. Влияние высших гармоник на работу электрооборудования и средства защиты от них.
21. Для чего компенсируют реактивную мощность в электрических сетях сельскохозяйственных предприятий.
22. Поясните основные пути и мероприятия по экономии электроэнергии, применяемые на сельскохозяйственных предприятиях?
23. Основные требования и особенности выполнения защит в сельских электрических сетях.
24. Защита сельских электрических сетей напряжением 0,38кВ.
25. Защита сельских электрических сетей напряжением 10 кВ
26. Противоаварийная сетевая автоматика.
27. Объекты и объем автоматизации.
28. Определение мест повреждений в сельских распределительных сетях. Автоматическое включение резервного питания.
29. Устройство АВР напряжением до 1000 В для ответственных электроприемников.
30. Делительные защиты минимального напряжения.
31. Максимальная токовая направленная защита
32. Дифференциальная токовая защита
33. Устройства контроля, защиты и поиска при однофазных коротких замыканиях.
34. Контроль неполноценных режимов в сельских распределительных сетях.
35. Токовая отсечка
36. Автоматическое повторное включение линий электропередач

37. Автоматическое включение резервного питания

38.Телемеханизация в сельских распределительных электрических сетях.

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

---

---

### **Вопросы к экзамену:**

1. Типы электрических станций и режимы их работ
2. Принцип действия и устройство тепловых электростанций
3. Влияние электрических станций на окружающую среду
4. Распределение электроэнергии в системе народного хозяйства. Шкала стандартных напряжений при передаче электроэнергии напряжением выше 1 кВ
5. Режимы нейтрали электроустановок
6. Классификация электроприемников. Номинальные напряжения электроустановок напряжением до 1кВ
7. Классификация электроприемников по требуемой степени надежности электроснабжения
8. Конструктивное выполнение электрических сетей
9. Графики электрических нагрузок
10. Коэффициенты, характеризующие работу электроприемников
11. Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках до 1 кВ
12. Расчетные коэффициенты и их применение при определении электрических нагрузок
13. Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм
14. Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников
15. Определение расчетных нагрузок осветительных установок
16. Приближенные методы расчета электрических нагрузок

17. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током
18. Понятие о потере, отклонении и падении напряжения в электрических сетях
19. Построение векторной диаграммы падения напряжения
20. Определение потери напряжения в 3-х фазной сети
21. Компенсация реактивной мощности
22. Расчет мощности компенсирующих устройств реактивной мощности
23. Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения
24. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ
25. Характеристики защитных аппаратов. Понятие об избирательности защиты (селективность)
26. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ плавкими предохранителями
27. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ автоматическими выключателями
28. Проверка электрических сетей на соответствие выбранному аппарату токовой защиты
29. Выбор электромагнитных пускателей
30. Схемы и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением выше 1 кВ
31. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока
32. Основное электрооборудование станций и подстанций
33. Построение картограммы нагрузок. Определение условного центра электрических нагрузок
34. Основное оборудование станций и подстанций
35. Применение комплектных подстанций с камерами КСО и КРУ
36. Расчет электрических нагрузок напряжением выше 1 кВ
37. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции
38. Короткие замыкания в электрических сетях. Физическая сущность процесса короткого замыкания
39. Определение сопротивления отдельных элементов цепи короткого замыкания

40. Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах
41. Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением до 1 кВ
42. Электродинамическое действие токов короткого замыкания
43. Термическое действие токов КЗ
44. Выбор токоведущих частей РУ и силовых кабелей с учетом действия токов КЗ
45. Выбор высоковольтного электрооборудования с учетом действия токов КЗ
46. Назначение защитного заземления и зануления. Классификация электроустановок в отношении мер безопасности
47. Заземляющие устройства и заземлители. Допустимые сопротивления растеканию тока защитных заземлителей в электроустановках различных напряжений с учетом режима нейтрали
48. Понятие о релейной защите. Классификация реле
49. Максимально токовая защита
50. Направленная максимально токовая защита
51. Релейная защита кабельных и воздушных линий
52. Релейная защита силовых трансформаторов
53. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока, применяемых в схемах релейной защиты
54. Поперечная дифференциальная токовая защита
55. Продольная дифференциальная токовая защита
56. Учет электроэнергии в электроустановках
57. Схемы включения счетчиков электроэнергии
58. Назначение устройств автоматики в системах электроснабжения
59. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР), автоматическая разгрузка по току (АРТ)
60. Автоматическое включение резерва (АВР), автоматическое повторное включение (АПВ)

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее коррекции, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонне систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формули-

ровки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах плодородства;

2) умело применяет теоретические знания по плодородству при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в плодородстве, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по плодородству;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в плодородстве, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по плодородству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;



2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Фролов Ю.М. «Основы электроснабжения» учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2012 .

2. Хорольский В.Я. «Эксплуатация систем электроснабжения» учебное пособие. Допущ. М-во с.-х. по направлению "Электроэнергетика и электротехника". - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 288с. Щербаков Е.Ф. «Электроснабжение и электропотребление в строительстве» учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012 <https://e.lanbook.com/book/9>.

3. Гужов Н. П. «Системы электроснабжения» учеб. для вузов / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 382 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Тарасенко А. П., Солнцев В. Н., Гребнев В. П. и др. «Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства» - Москва: КолосС, 2006. - 552с.:

2. Левицкий В. Н. «Электроснабжение» учебно-методическое пособие. - Махачкала: ДагГАУ, 2014. - 94с.

3. Коробов Г.В. «Электроснабжение. Курсовое проектирование» учеб. пособие. Рек. УМО по агроинженер. образованию по направ. "Агроинженерия". - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Издательство "Лань", 2014. - 192с.

4. Гужов Н. П. «Системы электроснабжения» учеб. для вузов / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 382 с.

5. Юндин М.А. «Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства» учеб. пособие / М.А. Юндин, А.М. Королев.. Санкт-Петербург: Лань, 2011. <https://e.lanbook.com/book/1803>

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- <http://mcx.ru>.

2. Elibrary. Ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>.

3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/ru/>

4. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН). –<http://www.vlibrary.ru>.

5. Российская государственная библиотека - <http://rsl.ru>

6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://windows.edu.ru>

п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 36 от 02.03.2018г. с 15/04/18 до 15/04/2019
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает

внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к занятиям. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на занятии. Ценность выступления студента возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что

поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на занятиях от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу на соответствующем занятии.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удастся выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в комплекте заданий к лабораторным работам. Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку, ознакомление с приборами инструментом, стендами, проведение работы, обработку результатов работы и сдачу зачета по выполненной работе.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету с оценкой.**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета с оценкой. На дифференцированном зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету с оценкой – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для дифференцированного зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета с оценкой преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету с оценкой обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи дифференцированного зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету с оценкой не допускаются.

В ходе сдачи зачета с оценкой учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета с оценкой закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### Программное обеспечение

(лицензионное и свободно распространяемое),

используемое в учебном процессе

Office Standard 2010	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite	Образовательная лицензия (Сеть) на Education Master Suite 2015. Выдана ДагГАУ - Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.
КОМПАС 3D LT V12	<a href="http://edu.ascon.ru/main/download/freeware">http://edu.ascon.ru/main/download/freeware</a> Версия не для коммерческого пользования. Распространяется бесплатно с сайта производителя фирмы АСКОН

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

## 12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Все лекционные занятия проводятся в лекционной аудитории, с применением проектора, с выходом в интернет и локальную сеть университета.



Все лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры электроснабжения сельского хозяйства, на специализированных лабораторных стендах с применением наглядных пособий и плакатов. Лаборатории кафедры оснащены оборудованием распределительных устройств и приборами, позволяющими проводить реальные осмотры этого оборудования и измерения его параметров.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

#### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет с оценкой проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет с оценкой может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*проректор по учебной работе*

\_\_\_\_\_ М. Д. Мукайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 21\_\_г.

В программу дисциплины (модуля)

«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Асланов М.А. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

### Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в кото- ром отражены из- менения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					