

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 18.04.2019 15:45:07

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e366ab0789e1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**




**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»**

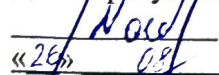
**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

 /Трушкин В.А./  
2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

 /Соловьев Д.А./  
«26» 08 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	<b>ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.06 Агроинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Электрооборудование и электротехнологии</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**Разработчик(и): к.т.н., доцент, Бакиров С. М.**

  
(подпись)

**Саратов 2019**

### **1. Цель освоения дисциплины является**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для снабжения потребителей электроэнергией при соблюдении нормативного уровня качества и надежности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия профиля подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» дисциплина «Электроснабжение» относится к дисциплинам вариативной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Монтаж электрооборудования и средств автоматизации, Электротехнические материалы; Надежность электрооборудования.

Дисциплина «Электроснабжение» является базовой для выполнения преддипломной практики, а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций представленных в табл. 1.

Таблица 1.

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-7	Способен участвовать в проектировании систем электрификации, автоматизации и роботизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	ПК-7.2 Участвует в проектировании систем электроснабжения производственных объектов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Основные нормы и правила нормативных документов, регламентирующих проектирование, ввод в эксплуатацию потребительских трансформаторных подстанций, сетей и устройства электроустановок зданий и сооружений в АПК, принципы действия основного оборудования элементов системы электроснабжения	Рассчитывать параметры сетей по качеству и надежности электроснабжения, определять состояние линии электропередач и необходимость установки аппаратов защиты и управления, а также место установки и параметры устройств на основе расчетов тока короткого замыкания; определять потери электроэнергии в системе электроснабжения объектов АПК	Навыками и методами расчета основных показателей системы электроснабжения, навыками подбора оборудования, проводов и кабелей для объектов сельскохозяйственного производства, навыками проектирования электроснабжения потребителей I, II, III категорий по надежности, навыками устройства учета электроэнергии для объектов низкого и среднего класса напряжения

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	124,3							54,1	70,2
<i>аудиторная работа:</i>	124							54	70
лекции	32							18	14
лабораторные	78							36	42
практические	14							-	14
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3							0,1	0,2
<i>контроль</i>	17,8							-	17,8
Самостоятельная работа	73,9							53,9	20
Форма итогового контроля	3 / Э							3	Э
Курсовой проект (работа)	КР							-	КР

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1.	<b>Раздел 1. Терминология и элементы системы электроснабжения (Р1). Вводная лекция.</b> Предмет, цель и задачи дисциплины. Характеристики процесса производства, распределения и потребления электрической энергии. Классификация и элементы электрических сетей. Основные задачи сельского электроснабжения. Электрические нагрузки потребителей и сетей. Понятия расчетной электрической нагрузки и расчетного периода. Вероятностные характеристики нагрузок.	1	Л	Т	2	1	ТК	УО
2.	<b>Р1. Выполнение.</b> Исследование сетей, станций и подстанций европейской части	1	ЛЗ	Т	2	1	ВК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	РФ, стран СНГ и Балтии.							
3	<b>Р1. Отчет.</b> Исследование сетей, станций и подстанций европейской части РФ, стран СНГ и Балтии.	2	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
4	<b>Р1. Расчет электрических нагрузок.</b> Определение годового потребления электроэнергии и времени использования максимальной нагрузки. Определение расчетных нагрузок по графикам и по вероятностным характеристикам. Определение расчетных нагрузок электрических сетей при помощи коэффициентов одновременности и таблиц для суммирования нагрузок. Учет нагрузок сезонных потребителей. Прогнозирование электрических нагрузок.	3	Л	Т	2	1	ТК	УО
5	<b>Р1. Отчет.</b> Исследование сетей, станций и подстанций европейской части РФ, стран СНГ и Балтии.	3	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
6	<b>Р1. Выполнение.</b> Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой.	4	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
7	<b>Р1. Оптимизация параметров электрических сетей.</b> Методические основы постановки задач оптимального выбора. Потери мощности и энергии, себестоимость электрической энергии и расчетные приведенные затраты. Экономическая плотность тока и экономические интервалы нагрузок. Выбор оптимальных сечений проводов и мощностей трансформаторов.	5	Л	Т	2	1	ТК	УО
8	<b>Р1. Отчет.</b> Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой.	5	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
9	<b>Р1. Выполнение.</b> Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	6	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
10	<b>Р1. Выбор параметров электрических сетей по ограничивающим критериям.</b> Допустимые электрические нагрузки температуры нагрева проводов и кабелей. Допустимые систематические и послеаварийные перегрузки трансформаторов. Выбор сечений проводов и кабелей, плавких вставок и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ.	7	Л	Т	2	1	ТК	УО
11	<b>Р1. Отчет.</b> Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	7	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
12	<b>Р1. Отчет.</b> Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	8	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
13.	<b>Р1. Падение и потеря напряжения в сетях переменного тока.</b> Расчет магистралей трехфазного тока при постоянном сечении проводов и по минимуму расхода цветного металла проводов. Расчет сетей с	9	Л	В	2	1	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	разветвленными магистралями.							
14.	<b>Р1. Выполнение.</b> Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи	9	ЛЗ	Т	2	1	РК	ПО
15.	<b>Р1. Отчет.</b> Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи	10	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
16.	<b>Р1. Расчет режима несимметричной нагрузки.</b> Причины и последствия несимметричной нагрузки трехфазных сетей. Падения напряжения при несимметричной нагрузке. Расчеты сетей при соединениях нагрузок в треугольник и звезду. <b>Общий порядок расчета и некоторые частные случаи.</b> Трехфазно-однофазные сети. Оптимизация рабочих режимов эксплуатируемых сетей.	11	Л	Т	2	1	ТК	УО
17.	<b>Р1. Отчет.</b> Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи	11	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
18.	<b>Р1. Выполнение.</b> Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	12	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
19.	<b>Р1. Регулирование напряжения.</b> Отклонение напряжения и нормы для них. Влияние отклонений напряжения на работу электроприемников. Влияние элементов системы на режим напряжения. Способы и средства регулирования напряжения. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформации. <b>Продольная и поперечная емкостная компенсация.</b> Уравнение для отклонений напряжения в любой точке сети. Комплексный расчет сетей по условиям пуска асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.	13	Л	В	2	1	ТК	УО
20.	<b>Р1. Отчет.</b> Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	13	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
21.	<b>Р1. Отчет.</b> Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	14	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
22.	<b>Р1. Качество электрической энергии.</b> Показатели качества электроэнергии и их нормативные значения. Влияние качества энергии на работу электроприемников. Контроль качества электрической энергии. Управление качеством электроэнергии. Компенсация реактивной мощности. Уплотнение	15	Л	Т	2	1	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23.	<b>Р1. Выполнение.</b> Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой.	15	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
24.	<b>Р1. Отчет.</b> Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой.	16	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
25.	<b>Р1. Автоматическое секционирование распределительных линий.</b> Сочетание автоматического секционирования и сетевого резервирования. Преимущества и недостатки разомкнутых и замкнутых электрических сетей. Расчет режимов линии с двусторонним питанием и алгоритм выбора сечений проводов. Ущерб от перерывов в системах сельского электроснабжения.	17	Л	В	2	1	ТК	УО
26.	<b>Р1. Выполнение.</b> Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой.	17	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
27.	<b>Р1. Отчет.</b> Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой.	18	ЛЗ	Т	2	2,9	ТК РК	ПО
28.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
<b>Итого 7 семестр:</b>					54,1	53,9		
<b>8 семестр</b>								
29.	<b>Раздел 2. Проектирование электроснабжения сельскохозяйственных предприятий (Р2). Токи короткого замыкания и замыкания на землю.</b> Определение, виды, причины и последствия короткого замыкания (к.з.). Задачи расчета токов к.з. и принимаемые допущения. Система о.е. Приведение параметров цепи к.з. к базисным условиям. Расчетная схема и схема замещения электрической системы. Простейшая схема замещения и определение тока к.з. Эквивалентирование схем замещения.	1	Л	Т	2	1	ТК	УО
30.	<b>Р2.</b> Определение электрических нагрузок с/х потребителей по участкам фрагмента сети 0,38 кВ с учетом уличного освещения	1	ПЗ	Т	2	-	ВК	ПО
31	<b>Р2.</b> Выбор сечения провода для каждого участка ВЛ-0,38 кВ и проверка сети на запуск АД с к.з.р.	2	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
32	<b>Р2.</b> Выбор сечения СИП для каждого участка ВЛ-0,38 кВ	2	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
33	<b>Р2. Алгоритм расчета тока к.з.</b> Понятие системы с неограниченной мощностью. Начальные период к.з., ударный ток к.з. и ударный коэффициент. Определение тока, мощности к.з. и эквивалентной постоянной времени. Понятие источника ограниченной мощности. Схемы замещения синхронного генератора в процессе к.з. Начальный период к.з. определение токов к.з. по расчетным кривым. Алгоритм расчета по общему и индивидуальному изменению.	3	Л	В	2	1	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	<b>Р2.</b> Определение токов трехфазного короткого замыкания напряжением до 1000 В	3	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
35	<b>Р2.</b> Определение токов двухфазного короткого замыкания для указанных точек.	4	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
36	<b>Р2.</b> Проверка срабатывания защиты при однофазных к.з. Определение несимметричных токов короткого замыкания за ТП	4	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
37	<b>Р2. Релейная защита систем электроснабжения.</b> Назначение, свойства и принципы действия релейной защиты. Первичные измерительные преобразователи тока и напряжения. Принципы действия и выполнения реле. Время-токовые характеристики реле. Источники оперативного тока. Схемы соединений трансформаторов тока и реле. Максимальная токовая направленная защита. Защита трансформаторов, генератор малой мощности, электродвигателей, сетей напряжением 380/220 В.	5	Л	Т	2	1	ТК	УО
38	<b>Р2.</b> Выбор аппаратов защиты ТП и ВЛ. Согласование их работы по условиям селективности. Построение карты селективности. Расчет нагрузок по графикам режимов работы электроприемников. Выбор коммутационных аппаратов. Контактные и магнитные пускатели.	5	ПЗ	Т	2	-	РК	ПО
39	<b>Р2. Выполнение.</b> Исследование аккумуляторных батарей как источников автономного питания маломощных потребителей	6	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
40	<b>Р2. Отчет.</b> Исследование аккумуляторных батарей как источников автономного питания маломощных потребителей	6	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
41	<b>Р2. Сетевое и автономное резервирование. Автоматизация систем электроснабжения.</b> Резервные электростанции. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва. Автоматическое регулирование напряжения. Устройства для определения мест повреждения на воздушных линиях.	7	Л	В	2	1	ТК	УО
42	<b>Р2. Выполнение.</b> Исследование плавких предохранителей	7	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
43	<b>Р2. Отчет.</b> Исследование плавких предохранителей	8	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
44	<b>Р2. Выполнение.</b> Исследование контакторов постоянного и переменного тока	8	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО



1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	<b>Р2. Сельские трансформаторные подстанции и электрические станции.</b> Общие сведения. Схемы электрических соединений подстанций 110-35/10 кВ. конструкции распределительных устройств 110, 35 и 10 кВ. трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ.	9	Л	В	2	1	ТК	УО
46	<b>Р2. Отчет.</b> Исследование контакторов постоянного и переменного тока	9	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
47	<b>Р2. Выполнение.</b> Исследование электромагнитного реле времени	10	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
48	<b>Р2. Отчет.</b> Исследование электромагнитного реле времени	10	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
49	<b>Раздел 3. Эксплуатация систем электроснабжения (Р3). Электрическая аппаратура.</b> Электрические контакты. Возникновение, горение и гашение электрической дуги. Автоматические выключатели. Плавкие предохранители. Разъединители, короткозамкатели, отделители. Выключатели высокого напряжения. Приводы к коммутационной аппаратуре. Косинусные конденсаторы. Изоляторы для электрических установок.	11	Л	В	2	1	ТК	УО
50	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование электромагнитного реле времени	11	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
51	<b>Р3. Выполнение.</b> Исследование автоматического выключателя.	12	ЛЗ	Т	2	-	РК	ПО
52	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование автоматического выключателя.	12	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
53	<b>Р3. Термическое и электродинамическое действия токов короткого замыкания.</b> Термическое и электродинамическое действия токов короткого замыкания. Выбор проводников и аппаратов по условиям термической и электродинамической стойкости при к.з. Ограничение токов к.з.	13	Л	В	2	1	ТК	УО
54	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование автоматического выключателя.	13	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
55	<b>Р3. Выполнение.</b> Исследование реле максимального тока	14	ЛЗ	М	2	-	ТК	УО
56	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование реле максимального тока	14	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
57	<b>Р3. Выполнение.</b> Исследование работоспособности схемы автоматического ввода резерва с реле обрыва фазы ЕЛ-11У3.	15	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО
58	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование работоспособности схемы автоматического ввода резерва с реле обрыва фазы ЕЛ-11У3.	15	ЛЗ	М	2	-	ТК	УО
59.	<b>Р3. Выполнение.</b> Исследование теплового реле	16	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
60.	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование теплового реле	16	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО
61.	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование теплового реле	17	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО
62.	<b>Р3. Выполнение.</b> Исследование тиристорного регулятора напряжения	17	ЛЗ	Т	2	-	ТР	Р
63.	<b>Р3. Отчет.</b> Исследование тиристорного регулятора напряжения	18	ЛЗ	Т	2	-	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
64.	Курсовая работа					10		ЗР
65.	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
<b>Итого 8 семестр:</b>					70,2	20		
<b>Итого:</b>					124,3	73,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды контактной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, З – зачет; Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Электроснабжение» проводится по следующим видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, курсовая работа.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Целью лабораторных и практических занятий является получение навыков: работы с нормативной, технической и проектной документацией, принятия профессиональных решений в области электроснабжения; проектирования систем электроснабжения; осуществление надзора за внедрением и эксплуатацией сетей; контроля технического состояния систем электроснабжения.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных и практических заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование, визуализация.

Групповая работа при моделировании и при выполнении практических заданий в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение взаимодействовать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Моделирование конкретной производственной ситуации развивает способности самостоятельного принятия решения в условиях смоделированной ситуации. Обучающийся приобретает готовность к решению задачи независимо от ситуации.

Визуализация формирует ход решения задачи путем представления и прогнозирования отдельных событий в сложившейся ситуации, что способствует комплексному формированию общепрофессиональной компетенции.

Курсовая работа является индивидуальной самостоятельно выполненной работой обучающегося. Основная цель выполнения курсовой работы – получение навыков проектирования систем электроснабжения.

Выполнение курсовой работы представляет собой самостоятельное решение обучающимся под руководством преподавателя какой-либо частной задачи из области проектирования электроснабжения, завершающееся защитой полученных результатов.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение расчетных работ, анализ конкретных ситуаций и подготовку презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

## 6. Учебно-методическая и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/106880">https://e.lanbook.com/book/106880</a>	Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов	Санкт-Петербург: Лань, 2018	1-3
2	Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование <a href="https://e.lanbook.com/book/108460">https://e.lanbook.com/book/108460</a>	Г.В. Никитенко, Е.В. Коноплев	Санкт-Петербург : Лань, 2018.	1-3

## б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Электроснабжение" 30 экз.	С. Ю. Рыхлов, Д. П. Евстафьев	Саратов : Научная книга , 2015.	2
2	Электроснабжение сельского хозяйства : учебник 5 экз.	Т. Б. Лещинская	М. : КолосС, 2006	1-3
3	Электроснабжение. Электро-снабжение предприятий и электропривод : методические указания к курсовому проектированию 15 экз.	Ю. И. Березнев	ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2005	1, 2
4	Определение экономической эффективности капиталовложений в электроснабжение: методические указания по практическим занятиям.	Михайлова В. В.	Саратов: ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2006.	3
5	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебник	В. А. Андреев	М. : Высш. шк., 2007.	2
6	Монтаж, наладка и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий	Н. К. Полуянович	СПб. : Лань, 2012	1

## в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- официальный сайт университета: <http://sgau.ru>;
- официальный образовательный сайт школы электрика: [www.electricalschool.info](http://www.electricalschool.info);
- официальный сайт википедии: <http://wikipedia.ru>.

## г) периодические издания

- Аграрный научный журнал;
- Механизация и электрификация сельского хозяйства;
- Актуальные проблемы энергетики АПК;
- Электротехника.

## д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

1. Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

8. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

#### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.);

– программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Курсовая работа	Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 250 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении. Исполнитель – ЗАО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 88-КС на приобретение прав на использование лицензионного программного обеспечения от 09.11.2015 г. (бессрочно)	Вспомогательное программное обеспечение

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекций и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения текущих консультаций и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» имеется аудитория № 200.

Для выполнения лабораторных работ и проведения практических занятий имеются лаборатории №№ 200, 416, оснащенные комплектом обучающих плакатов, цифровыми микросхемами (в достаточном количестве), лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 413, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электроснабжение» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Электроснабжение».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Электроснабжение»**

Методические указания по изучению дисциплины «Электроснабжение» включают в себя:

1. Краткий курс лекций по дисциплине «Электроснабжение» (приложение 3).

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электроснабжение» (приложение 4).

3. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Электроснабжение» (приложение 5).

4. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электроснабжение» (приложение 6).

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Инженерная физика,  
электрооборудование и электротехнологии»  
«26» августа 2019 года (протокол № 1).*



**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электроснабжение»**

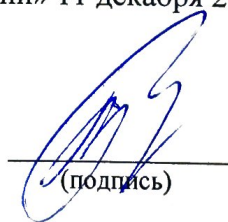
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины  
«Электроснабжение» на 2019/2020 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<p>ESET NOD 32</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	<p style="text-align: center;">Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p style="text-align: center;">Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» 11 декабря 2019 года (протокол № 6).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.А. Трушкин

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электроснабжение»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Электроснабжение» на 2019/2020 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)  <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i>  <b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b> DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent  <b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b> Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty  Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов  Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» «23» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.А. Трушкин

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электроснабжение»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины  
«Электроснабжение» на 2020/2021 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература (библиотека СГАУ)**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор (ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	Эксплуатация систем электроснабжения. Учебное пособие. <a href="https://znanium.com/read?id=362905">https://znanium.com/read?id=362905</a>	В.Я. Хорольский, М.А. Таранов	Москва : ИНФРА-М, 2019. – 288 с.	Все разделы
2	Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ. Учебное пособие для практических расчетов. <a href="https://znanium.com/read?id=361712">https://znanium.com/read?id=361712</a>	А.М. Ершов	Москва ; Вологда : Инфра- Инженерия, 2020. – 608 с.	Все разделы

**б) дополнительная литература**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор (ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	Надежность электроснабжения. Учебное пособие. <a href="https://znanium.com/read?id=358006">https://znanium.com/read?id=358006</a>	В.Я. Хорольский, М.А. Таранов	Москва : ФОРУМ, ИНФРА-М, 2020. – 127 с	Все разделы

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» «25» августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.А. Трушкин

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Электроснабжение»**

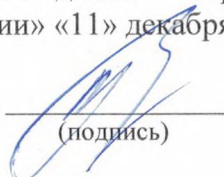
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины  
«Электроснабжение» на 2020/2021 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» «11» декабря 2020 года (протокол № 5).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.А. Трушкин