

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

«18» ноября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ОД.18 «Конструкция электроустановок» для направления  
35.03.06 Агроинженерия, профиля «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» –  
прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра «Электротехники и автоматики»

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (семестр/часы)
очная	3/108	2	3	28	–	–	26	–	27	–	3/27
заочная	3/108	4	7	8	–	–	6	–	94	–	7/27

Преподаватель: к. т. н., доцент Черников В.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 010114-04 от 16 ноября 2015 года).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Афони́чев Д.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-03 от 18 ноября 2015 года).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  Костиков О.М.

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины – элементы конструкции электротехнических устройств, закономерности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах.

Цель дисциплины – изучение типов, характеристик, конструкций и режимов работы электрооборудования промышленных предприятий, вопросов защиты электрооборудования, формирование знаний по вопросам повышения надежности, электробезопасности и эффективности работы электрооборудования.

Задачи дисциплины:

- Закрепление теоретических знаний по основам электрических и магнитных цепей электротехнических устройств.
- Изучение конструкции основных элементов электротехнических устройств и систем электроснабжения.
- Овладение навыками решения технических вопросов рациональной эксплуатации электротехнического и электротехнологического оборудования.

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы – Б1.В.ОД.18.

Дисциплина «Конструкция электроустановок» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины» основной профессиональной образовательной программы по направлению 35.03.06 Агроинженерия (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать и понимать сущность процессов в электрических цепях постоянного, синусоидального и трехфазного токов;</li> <li>- уметь применять теоретические знания для понимания принципов устройства и действия электрических машин и аппаратов, электронных приборов и устройств;</li> <li>- иметь навыки решения общеинженерных задач расчета и выбора реальных систем и механизмов электроустановок.</li> </ul>
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: назначение и устройство электрических машин, коммутационной и защитной аппаратуры, реле; способы применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений простой и средней сложности; методические, нормативные и руководящие документы по эксплуатации электроустановок;</li> <li>- уметь обоснованно выбирать: электрооборудование в соответствии с назначением, условиями эксплуатации электроустановки и требованиями нормативных документов; средства обслуживания и ремонта электрооборудования;</li> </ul>

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	- иметь навыки: эффективного использования электрооборудования и средств диагностики его технического состояния; наладки оборудования и поддержания заданных режимов работы электроустановок.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач. ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	4 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	54	54	14
Аудиторная работа:	54	54	14
Лекции	28	28	8
Практические занятия	–	–	–
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	26	26	6
Другие виды аудиторных занятий	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	27	27	94
Подготовка к аудиторным занятиям	20	20	74
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	–	–	–
Другие виды самостоятельной работы	7	7	20
Экзамен/часы	27	27	27
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен	экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Конструкция машин постоянного тока	4	–	–	2	2
2	Конструкция синхронных машин	4	–	–	2	4
3	Конструкция асинхронных машин	4	–	–	2	4
4	Конструкция трансформаторов	4	–	–	2	4
5	Конструкция аппаратуры управления и защиты	4	–	–	6	2
6	Конструкция линий электропередачи	2	–	–	2	2
7	Конструкция коммутационных аппаратов напряжением выше 1 кВ	2	–	–	6	4
8	Конструкция измерительных трансформаторов тока и напряжения	2	–	–	2	2
9	Устройства защиты от перенапряжений	2	–	–	2	3
заочная форма обучения						
1	Конструкция машин постоянного тока	1	–	–	–	5
2	Конструкция синхронных машин	1	–	–	–	5
3	Конструкция асинхронных машин	1	–	–	–	5
4	Конструкция трансформаторов	1	–	–	2	10
5	Конструкция аппаратуры управления и защиты	1	–	–	–	5
6	Конструкция линий электропередачи	1	–	–	–	10
7	Конструкция коммутационных аппаратов напряжением выше 1 кВ	1	–	–	2	10
8	Конструкция измерительных трансформаторов тока и напряжения	0,5	–	–	–	5
9	Устройства защиты от перенапряжений	0,5	–	–	2	9

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

#### 1. Конструкция машин постоянного тока.

Назначение машин постоянного тока и их классификация. Основные типы электрических машин, применяемых в промышленности: устройство, применение. Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока: общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

#### 2. Конструкция синхронных машин.

Конструктивные элементы и особенности синхронных генераторов, двигателей, компенсаторов; характеристики и способы соединения обмоток. Способы возбуждения синхронных машин. Самовозбуждение генераторов. Турбо- и гидрогенераторы. Способы охлаждения генераторов. Технические характеристики единых серий синхронных машин мощностью до 100 кВт. Синхронные генераторы и компенсаторы, токоограничивающие и шунтирующие реакторы. Применение синхронных машин в сельскохозяйственном производстве.

#### 3. Конструкции асинхронных машин.

Асинхронные электродвигатели трехфазного переменного тока, их основные конструктивные элементы (детали), характеристики и способы соединения обмоток. Регули-

рование числа оборотов и изменение направления вращения. Технические характеристики единых серий электродвигателей.

#### 4. Конструкция трансформаторов.

Назначение, области применения и технические данные трехфазных силовых трансформаторов. Конструкции силовых трансформаторов и его частей: магнитопровода, обмоток, вводов, бака, расширителя, предохранительной трубы, тележек и катков. Системы охлаждения трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Конструкции переключателей устройств. Назначение автотрансформаторов, их конструкции. Принципиальная схема автотрансформатора. Сухие трансформаторы с воздушным охлаждением.

#### 5. Конструкция аппаратуры управления и защиты.

Классификация аппаратуры управления и защиты. Устройство магнитных пускателей, автоматических выключателей, предохранителей, тепловых реле, кнопок управления. Схемы управления.

#### 6. Конструкция линий электропередачи.

Устройство линий электропередач. Трасса линии, промежуточные и анкерные опоры, стрела провеса проводов, транспозиция. Фундаменты опор, виды фундаментов для деревянных и железобетонных опор. Пасынки и их конструкции. Опоры железобетонные и металлические; их устройство и конструкции. Линейная арматура, ее назначение и устройство. Изоляторы, их типы, конструкции и применение.

#### 7. Конструкция коммутационных аппаратов напряжением выше 1 кВ.

Назначение, принцип работы, типы и конструкции предохранителей. Рубильники, их типы и устройство, назначение и область применения. Разъединители, их назначение, типы. Разъединители для внутренних и наружных установок. Конструкция разъединителей и их приводов. Короткозамыкатели и отделители. Выключатели масляные, автогазовые, воздушные, вакуумные, элегазовые. Назначение, типы выключателей и принцип их работы. Процесс включения и отключения, гашения дуги в масляном, воздушном, вакуумном, элегазовом выключателях. Понятие о номинальном токе, напряжении и разрывной мощности выключателя. Основные узлы и части масляных выключателей. Типы контактов.

#### 8. Конструкция измерительных трансформаторов.

Назначение измерительных трансформаторов. Устройство трансформаторов тока и напряжения. Схемы включения трансформаторов. Схемы соединения цепей трансформаторов тока и напряжения. Классы точности измерительных трансформаторов тока и напряжения.

#### 9. Устройства защиты от перенапряжений.

Сведения о грозовых и коммутационных перенапряжениях. Назначение разрядников, их типы, устройство, назначение принцип работы и область применения. Искровые промежутки, трубчатые и вентильные разрядники. Проверка срабатывания разрядника, счетчики срабатывания. Обнаружение дефектов при внешнем осмотре и текущий ремонт трубчатых разрядников. Ограничители перенапряжений нелинейные: технические характеристики, область применения. Основные принципы конструктивного исполнения.

### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Назначение, классификация и устройство машин постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока.	4	1
2	Назначение, классификация и устройство синхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Турбо- и гидрогенераторы.	4	1

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
3	Асинхронные электродвигатели трехфазного переменного тока, их основные конструктивные элементы, характеристики и способы соединения обмоток.	4	1
4	Конструкции силовых трансформаторов его частей: магнитопровода, обмоток, вводов, бака, расширителя, предохранительной трубы, тележек и катков. Системы охлаждения трансформаторов.	4	1
5	Классификация аппаратуры управления и защиты. Устройство магнитных пускателей, автоматических выключателей, предохранителей, тепловых реле, кнопок управления. Схемы управления.	4	1
6	Устройство линии электропередачи. Трасса линии, промежуточные и анкерные опоры, стрела провеса проводов, транспозиция, марки проводов. Линейная арматура, ее назначение и устройство. Изоляторы, их типы, конструкции и применение.	2	1
7	Назначение, принцип работы, типы и конструкции предохранителей. Рубильники, их типы и устройство, назначение и область применения. Разъединители, их назначение, типы. Разъединители для внутренних и наружных установок. Конструкция разъединителей и их приводов. Короткозамыкатели и отделители. Выключатели масляные, автогазовые, воздушные, вакуумные.	2	1
8	Назначение измерительных трансформаторов. Устройство трансформаторов тока и напряжения. Схемы включения трансформаторов.	2	0,5
9	Общие сведения о грозовых и коммутационных перенапряжениях. Назначение разрядников, их типы, устройство, назначение принцип работы и область применения. Трубочатые и вентильные разрядники. Ограничители перенапряжений нелинейные: технические характеристики, область применения. Принципы конструктивного исполнения.	2	0,5

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Изучение конструкции машин постоянного тока	2	–
2	Изучение устройства асинхронных машин	2	–
3	Изучение конструкции синхронных машин	2	–
4	Изучение конструкции трансформаторов	2	2
5	Знакомство с классификацией аппаратуры управления и защиты	2	–

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
6	Изучение конструкции предохранителей	2	–
7	Изучение конструкции контакторов и магнитных пускателей	2	–
8	Изучение конструкции разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, выключателей нагрузки	2	2
9	Изучение конструкции масляных выключателей	2	–
10	Изучение конструкции воздушных выключателей	2	–
11	Изучение конструкции вакуумных и элегазовых выключателей	2	–
12	Изучение конструкции трансформаторов тока и напряжения	2	–
13	Изучение конструкции устройств защиты от перенапряжений	2	2
Всего		26	6

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям сводится к подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Подготовка к лекциям состоит в изучении материала предыдущих лекций с целью более полного усвоения материала следующей лекции.

Подготовка к сдаче лабораторных работ осуществляется в лаборатории электрических машин, библиотеке и дома. В процессе подготовки обучающийся отвечает на контрольные вопросы работ и оформляет результаты в соответствии с принятыми нормами.

Изучение дополнительного теоретического материала предусматривается дома или в библиотеке в соответствии с перечнем вопросов, выносимых на самостоятельную проработку. Необходимую литературу обучающиеся получают в библиотеке.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических (контрольных) работ.

№ п/п	Тема контрольной работы
1.	Назначение, классификация, устройство, принцип действия машин постоянного тока, преимущества и недостатки машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока.
2.	Назначение, классификация, устройство, области применения, принцип действия двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
3.	Назначение, классификация, устройство, области применения, режимы работы, принцип действия синхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин.
4.	Назначение, классификация, устройство, принцип действия синхронных генераторов. Способы возбуждения синхронных генераторов.
5.	Назначение, устройство турбо- и гидрогенераторов. Способы охлаждения генераторов.

№ п/п	Тема контрольной работы
6.	Устройство и конструктивные особенности неявнополюсных и явнополюсных роторов синхронных генераторов.
7.	Назначение, устройство, принцип действия синхронных компенсаторов.
8.	Назначение, устройство, принцип действия асинхронных электродвигателей трехфазного переменного тока, способы соединения обмоток.
9.	Назначение, устройство, принцип действия трехфазных силовых трансформаторов.
10.	Назначение, устройство магнитопровода, обмоток, вводов, бака, радиатора, расширителя, газового реле, предохранительной трубы силовых трансформаторов.
11.	Способы регулирования напряжения силовых трансформаторов. Назначение, устройство переключающих устройств силовых трансформаторов.
12.	Классификация, назначение, устройство систем охлаждения масляных трансформаторов.
13.	Классификация аппаратуры управления и защиты. Степени защиты электрооборудования.
14.	Назначение, устройство, принцип действия предохранителей, автоматических выключателей. Выбор предохранителей, автоматических выключателей.
15.	Назначение, устройство, принцип действия контакторов и магнитных пускателей. Выбор контакторов и магнитных пускателей.
16.	Назначение и виды воздушных линий электропередачи. Состав линий электропередачи.
17.	Особенности конструкции линейной арматуры линий электропередачи, выполненных самонесущим изолированным проводом.
18.	Назначение, устройство разъединителей, их типы. Конструкция приводов разъединителей.
19.	Особенности конструкции разъединителей наружной и внутренней установки. Выбор разъединителей.
20.	Назначение, устройство короткозамыкателей и отделителей.
21.	Назначение, принцип работы, типы и конструкции масляных и воздушных выключателей.
22.	Назначение, устройство принцип действия вакуумных выключателей.
23.	Назначение, устройство, принцип действия элегазовых выключателей.
24.	Назначение, устройство трансформаторов тока и напряжения. Схемы соединения трансформаторов тока и напряжения.
25.	Назначение, устройство, принцип действия вентильных и длинноискровых разрядников, нелинейных ограничителей перенапряжений.

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Устройство и особенности конструкции электрических машин постоянного тока специального назначения.	Копылов И.П. Электрические машины: учебник в 2 т. Т. 2 / И.П. Копылов – М.: Юрайт, 2016. – С. 347-363. Епифанов А.П. Электрические машины: учебник. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=591/">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=591/</a> .	2	6

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
2	Устройство синхронного двигателя и синхронного компенсатора. Шаговые электродвигатели.	Копылов И.П. Электрические машины: учебник в 2 т. Т. 2 / И.П. Копылов – М.: Юрайт, 2016. – С. 219-224, . С. 224-226.	2	6
3	Конструкция однофазных двигателей. Специальные асинхронные машины. Асинхронные машины автоматических устройств.	Копылов И.П. Электрические машины: учебник в 2 т. Т. 2 / И.П. Копылов – М.: Юрайт, 2016. – С. 118-126, С. 126-134, С. 134-144.	2	6
4	Конструкция и назначение многообмоточных трансформаторов. Авто-трансформаторы. Специальные трансформаторы.	Копылов И.П. Электрические машины: учебник в 2 т. Т. 1 / И.П. Копылов – М.: Юрайт, 2016. – С. 204-211, С. 211-215, С. 239-256.	2	10
5	Общие сведения о реле защиты. Принципы действия и устройство реле разных типов.	Будзко И.А. Электроснабжение сельского хозяйства/ И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. – М.: Колос, 2000. – С. 307-318.	2	8
6	Фундаменты опор, виды фундаментов железобетонных опор. Пасынки и их конструкции. Опоры железобетонные и металлические; их устройство и конструкции.	Будзко И.А. Электроснабжение сельского хозяйства/ И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. – М.: Колос, 2000. – . С. 48-71.	2	10
7	Конструкции вакуумных и элегазовых выключателей. Гашение дуги в вакууме и элегазе. Приводы вакуумных и элегазовых выключателей.	Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций./ Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – М.: «Академия», 2007. – С. 259-274.	2	10
8	Конструкция закрытых распределительных устройств. Комплектные распределительные устройства высокого напряжения.	Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций./ Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – М.: «Академия», 2007. – С. 392-413.	3	8
9	Конструкция открытых распределительных устройств. Распределительные щиты и щиты управления.	Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций./ Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – М.: «Академия», 2007. – С. 413-422, С. 433-438.	3	10
Всего			20	74
Другие виды самостоятельной работы			7	20
Итого			27	94

**4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.**

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Оформление отчетов по лабораторным работам или выполнение контрольной работы	7	20

**4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме**

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Назначение и классификация машин постоянного тока.	Групповая дискуссия	2
2	Лекция	Рубильники, Короткозамыкатели и отделители. Выключатели масляные, автогазовые, воздушные.	Групповая дискуссия	2
3	Лабораторная работа	Изучение конструкции трансформаторов	Анализ конкретных ситуаций (CASE STUDY)	2
4	Лабораторная работа	Изучение конструкции контакторов и магнитных пускателей	Анализ конкретных ситуаций (CASE STUDY)	2
5	Лабораторная работа	Изучение конструкции разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, выключателей нагрузки	Анализ конкретных ситуаций (CASE STUDY)	2

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.****6.1. Рекомендуемая литература.****6.1.1. Основная литература.**

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Епифанов А.П.	Электрические машины: учебник. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=591/">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=591/</a>	УМО	СПб.: Лань	2006	Эл. ресурс
2.	Рожкова Л.Д.	Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник.	МО	М.: Академия	2007	20

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз в библи.
3.	Ванурин В.Н.	Электрические машины: учебник. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72974">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72974</a>	УМО	М.: Лань	2016	Эл. ресурс

### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Ванурин В.Н.	Статорные обмотки асинхронных электрических машин: учебное пособие. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51939">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51939</a>	СПб.: Лань	2014
2.	Епифанов А.П.	Электромеханические преобразователи энергии: учебное пособие. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/601/">http://e.lanbook.com/view/book/601/</a>	СПб.: Лань	2004
3.	Алиев И.И.	Электрические аппараты: справочник.	М.: Радио-Софт	2007
4.	Будзко И.А.	Электроснабжение сельского хозяйства: учебник для вузов.	М.: Колос	
5.	Копылов И.П.	Электрические машины: учебник для вузов: [в 2 томах], т. 1, т. 2.	М.: Юрайт	2016
6.		Журнал «Электричество» Индекс 71106		2016
7.		Журнал «Техника и оборудование для села» Индекс 72493		2015

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Ширинский С.В. Электрические машины автоматических устройств. Учебно-методический комплекс [Электронный ресурс]. МЭИ, каф. ЭМ. URL: <http://elmech.mpei.ac.ru/EMAU/>.

2. Механизация и электрификация сельского хозяйства. – URL: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.21.8](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8).

3. Техника в сельском хозяйстве. – URL: <http://ores.su/ru/journals/tehnika-v-selskom-hozyajstve>.

4. The Institute of Physics. – URL: <http://www.iop.org>.

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

6. Он-лайн библиотека: [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com).

7. Патентно-информационные ресурсы Роспатента: [www.fips.ru](http://www.fips.ru).

8. Высоковольтное оборудование [электронный ресурс]: URL: <http://energy.siemens.com/ru/ru/power-transmission/high-voltage-products/>.

9. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D [Электронный ресурс]: URL: <http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=6&prpid=7>.

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (\*).

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции, лабораторные занятия	Microsoft Office 2003 Pro Microsoft Office 2010 Std MediaPlayer Classic (free)			+
2	Самостоятельная работа	Mozilla Firefox (free) ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»			+
3	Промежуточный контроль	AST	+		

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1	Видеопособие	Процесс производства асинхронных электродвигателей
2	Видеопособие	Изготовление трехфазных силовых трансформаторов в ОАО «Электроцит»
3	Видеопособие	Устройство автоматических выключателей
4	Видеопособие	Устройство и подключение реверсивного магнитного пускателя
5	Видеопособие	Знакомство с процессом отключения высоковольтных разъединителей
6	Видеопособие	Отключение трансформатора при КЗ отделителем
7	Видеопособие	Процесс гашения дуги в вакуумном выключателе
8.	Видеопособие	Замена соединительной муфты кабельной линии

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Назначение, устройство и классификация машин постоянного тока
2.	Назначение, устройство и классификация синхронных машин
3.	Асинхронные электродвигатели трехфазного переменного тока, их основные конструктивные элементы
4.	Конструкции силовых трансформаторов
5.	Конструкция контакторов и магнитных пускателей
6.	Конструкция коммутационных аппаратов напряжением до 1 кВ
7.	Конструкция устройств защиты от перенапряжений

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционная аудитория № 124	Комплект презентационной мультимедийной техники: проектор, экран, компьютер/ ноутбук, аудиосистема.
2.	Лаборатория электрических машин № 102а, 224	Учебные стенды испытаний синхронного генератора, асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым и фазным ротором, однофазного трансформатора.
3.	Лаборатория электрооборудования и электрооборудования № 221	КТП 10/0,4 кВ киоскового типа, трехфазный силовой трансформатор 10/0,4 кВ, разъединитель РЛНД-10, ячейки ввода – вывода, устройства защиты от перенапряжений: трубчатые, вентильные и длинноискровые разрядники, трансформаторы тока и напряжения, изоляторы и арматура ВЛ.
4.	Учебный полигон	Фрагмент ВЛ 10 кВ (опоры 10 кВ, провода), линейный разъединитель 10 кВ, трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ, фрагмент ВЛ 0,4 кВ (опоры и самонесущий изолированный провод с арматурой крепления) с вводом в производственный объект.
5.	Компьютерный класс, аудитория № 309 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточных аттестаций	Персональные ЭВМ – 15 шт. с возможностью выхода в сеть Internet и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду агроуниверситета.
6.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, аудитория 310 а	Стеллажи для хранения приборов – 2 шт.; шкафы для хранения принадлежностей – 2 шт.; верстак для выполнения слесарных и разборочно-сборочных работ – 1 шт; станок вертикально-сверлильный – 1 шт.

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Электрические машины	Электрификации с/х	Согласовано	
Электроснабжение	Электрификации с/х	Согласовано	



