

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



«УТВЕРЖДАЮ»
Декан агроинженерного факультета
Орбинский В.И.

«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.05.01 «Надежность элементов электрических систем» для
направления 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и
электротехнологии в АПК» – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Преподаватели, подготовившие программу:

к.т.н., доцент Помогаев Ю.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер № 39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматике (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой



Афоничев Д.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии



О.М. Костиков

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

Целью дисциплины является получение знаний о современной теории надежности в технике и применении её методов в электроэнергетических системах.

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации
- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (
- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения
- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
- готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений
- готовностью применять основы инженерного проектирования технических объектов
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
- способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники
- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий

Задачи дисциплины-изучить экономику фактора надежности электроэнергетических систем; дать информацию о теоретических основах анализа надежности электроэнергетических систем; научить синтезу электроэнергетических систем и сетей по заданному уровню надежности.

Место дисциплины в структуре ОП Б1.В.ДВ.05.01.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в вариативном блоке.

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

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ПК-8	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать: -состояние и перспективы развития электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства и быта сельского населения; уметь:-находить наиболее эффективные решения задач ремонтного предприятия с учетом специальных экономических и технических критериев, а также организовывать выполнение этих решений. владеть навыками-самостоятельной работы в сфере ремонта электрооборудования;
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	знать-основные понятия, термины и определения теории надежности и теорию массового обслуживания применительно к электрооборудованию; -основные принципы построения и проектирования эффективных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования : уметь-выполнять ремонт электротехнических устройств, поддерживать рациональные значения параметров технологических режимов работы электрифицированных и автоматизированных процессов связанных с сельскохозяйственными объектами должен обладать навыками:- самостоятельного анализа и оценки качества ремонта электрооборудования
ПК-10	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	знать-основы планирования и организации ремонта электрооборудования, в том числе с применением ЭВМ. уметь-выполнять ремонт электротехнических устройств, поддерживать рациональные значения параметров технологических режимов работы электрифицированных и

		автоматизированных процессов связанных с сельскохозяйственными объектами;должен обладать навыками: -самостоятельного анализа и оценки качества ремонта электрооборудования;
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:-физические основы анализа надежности электроэнергетических систем -методы расчета показателей надежности электроэнергетических систем методы синтеза электроэнергетических систем и сетей по заданному уровню надежности уметь: -рассчитывать показатели уровня надежности электроэнергетических систем; -синтезировать схемы электроэнергетических систем по заданному уровню надежности должен обладать: -навыками составления расчетных схем замещения для расчета показателей надежности электроэнергетических систем и сетей -навыками оценки недоотпуска электроэнергии потребителям -навыками оценки вероятности отказа электроэнергетических систем и сетей

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед/ часов	объем часов	
		8 сем-естр	3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	28,65	28,65	97,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	79,35	79,35	97,5
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	28,5	28,5	10,5
лекции	10	10	6
практические занятия	18	18	4
лабораторные работы			
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	70,5	70,5	88,65
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	–	–	-
защита контрольной работы	–	–	-
защита расчетно-графической работы	–	–	-
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	–	–	-
выполнение контрольной работы	–	–	-
выполнение расчетно-графической работы	–	–	-
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15	0,15	0,15
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет			
экзамен	-	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	–	–	–
подготовка к зачету	–	–	–
подготовка к экзамену	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет,)	зачет,	зачет,	зачет,

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	Общие сведения о теории надежности электроэнергетических систем	2		-	-	10
2	Физическая природа отказов электрооборудования причины и закономерности	2		4	-	20
3	Элементы теории вероятности и их применение в расчетах параметров надежности	2		4	-	10
4	Математические модели отказов и восстановления электроэнергетических систем	2		4	-	10
5	Методы расчета надежности электроэнергетических систем	1		4	-	10
6	Синтез электроэнергетических систем по уровню надежности	1		2	-	10,5
	Всего часов	10		18	-	70,5
Заочная форма обучения						
1	Общие сведения о теории надежности электроэнергетических систем	2		-	-	10
2	Физическая природа отказов электрооборудования причины и закономерности	2		-	-	10
3	Элементы теории вероятности и их применение в расчетах параметров надежности	-		-	-	10
4	Математические модели отказов и восстановления электроэнергетических систем	2		2	-	20
5	Методы расчета надежности электроэнергетических систем	-		2	-	20
6	Синтез электроэнергетических систем по уровню надежности	-		-	-	18,65
	Всего часов	6		4	-	88,65

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.**4.2.1. Общие сведения о теории надежности электроэнергетических систем**

Надежность в технике и энергетике. Исторические сведения о надежности. Развитие науки о надежности электроэнергетических систем. Задачи надежности при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем. Основные особенности электроэнергетических систем с точки зрения теории надежности.

Причины и физические основы возникновения и развития аварий в электроэнергетических системах. Классификация аварий. Практические методы и средства обеспечения

надежности в технических и энергетических системах. Основные понятия, термины и определения теории надежности в технике и энергетике. Относительность понятия "элемент" и "система" при анализе надежности сложных технических систем.

4.2.2. Физическая природа отказов электрооборудования, причины и закономерности их появления. Понятие отказа. Причины отказов основных элементов электроэнергетических систем: воздушных линий электропередачи, кабельных линий электропередачи, трансформаторов, коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики. Классификация отказов. Потоки отказов элементов и их свойства.

4.2.3. Элементы теории вероятностей и их применение в расчетах надежности. Основные понятия теории вероятностей. Событие. Вероятность события. Классификация случайных событий. Основы теории множеств. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Основные законы и правила теории вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Случайные величины и их характеристики. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности. Случайные процессы. Марковские процессы как модели функционирования элементов систем электроснабжения. Пуассоновский процесс и его применение для описания вероятностных характеристик отказов и восстановлений элементов систем электроснабжения. Теория массового обслуживания. Модель «гибели и размножения». Формула Литтла.

4.2.4. Математические модели отказов и восстановления электроэнергетических систем. Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов и систем. Комплексные показатели надежности восстанавливаемых элементов электрических систем. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы. Процессы отказов и восстановления в простейших и сложных системах. Принципы составления систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем. Приемы формализации при формировании систем дифференциальных уравнений. Асимптотические методы при анализе надежности простейших систем. Модели процессов преднамеренных отключений, ремонтных состояний в реальных системах электроснабжения. Асимптотические методы при анализе надежности простейших и сложных систем.

4.2.5. Методы расчета надежности электроэнергетических систем. Практические методы расчета надежности схем электрических соединений при последовательном, параллельном и последовательно-параллельном соединении элементов в системе. Основные приемы и методы структурного анализа при расчетах надежности электроэнергетических систем. Метод минимальных путей и сечений. Методы определения минимальных путей и сечений относительно расчетных объектов (узлов нагрузки, узлов генерации, передающих элементов) в электроэнергетических системах. Понятия об основных и дополнительных сечениях. Составление расчетных схем по надежности электроэнергетических систем с учетом оперативных переключений. Понятия о структурной и функциональной надежности. Методы учета ограничений пропускной способности элементов и их групп при анализе структурной и функциональной надежности. Использование интегральных характеристик режимов в расчетах показателей надежности.

4.2.6. Синтез электроэнергетических систем по уровню надежности. Основные приемы синтеза схем электрических соединений с заданным уровнем надежности. Требования нормативных материалов, предъявляемые к уровню надежности электроэнергетических систем и сетей.

Сведения о современных методах расчета надежности.

Влияние принципов построения и особенностей управления систем электроснабжения на уровень надежности электроснабжения различных электроприемников и потребителей.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Общие сведения о теории надежности электроэнергетических систем.	2	
2	Основные особенности электроэнергетических систем с точки зрения теории надежности.	2	
3	Причины и закономерности появления отказов в системах электроснабжения	2	2
4	Элементы теории вероятностей и их применение в расчетах надежности	1	2
5.	Математические модели отказов и восстановления электроэнергетических систем	1	2
6	Методы расчета надежности электроэнергетических систем	1	
7	Синтез электроэнергетических систем по уровню надежности	1	
Всего часов:		10	6

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практической работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	Экспериментальный и простейшие методы расчета показателей надежности	2	
2	Показатели надежности невосстанавливаемых объектов	2	
3	Показатели надежности восстанавливаемых объектов	2	
4	Определение вероятностей отказов элементов и системы любой конфигурации в целом	4	2
5	Применение формулы полной вероятности при определении вероятности нормальной работы схемы	4	2
6	Применение методов структурного анализа к вопросам определения вероятностей отказа и безотказной работы электроэнергетических систем	4	
7	Определение показателей надежности схем сетей различной конфигурации с различным соединением по надежности оборудования электрических сетей	2	
8	Определение показателей структурной и функциональной надежности	4	
Всего		18	4

4.5. Перечень тем лабораторных работ. «Не предусмотрены»**4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций обучающимся по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний обучающихся.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Репетиционное выступление перед обучающимися.
7. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий обучающимся могут быть даны иные рекомендации.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов «Не предусмотрены»

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ. «Не предусмотрены»

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	Статистические методы оценки, анализа и контроля надежности	Помогаев Ю.М. Картавец В.В. Серебровский В.И. Надежность систем электроснабжения .Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -143 с. Гриф УМО с.13-40	10	20
2	Математические модели надежности систем электроснабжения	Помогаев Ю.М. Картавец В.В. Серебровский В.И. Надежность систем электроснабжения .Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -143 с. Гриф УМО с.41-54	10	20
3	Анализ и количественные расчеты надежности систем электроснабжения	Помогаев Ю.М. Картавец В.В. Серебровский В.И. Надежность систем электроснабжения .Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -143 с. Гриф УМО с.55-70	10	20
4	Технико-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии потребителям	Помогаев Ю.М. Картавец В.В. Серебровский В.И. Надежность систем электроснабжения .Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -143 с. Гриф УМО с.71-77	20	10
5	Мероприятия по повышению надежности электроснабжения	Помогаев Ю.М. Картавец В.В. Серебровский В.И. Надежность систем электроснабжения .Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -143 с. Гриф УМО с.79-83	20	10
6	Решение задач надежности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения	Помогаев Ю.М. Картавец В.В. Серебровский В.И. Надежность систем электроснабжения .Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -143 с. Гриф УМО с.89-104	9.35	17,5
Всего часов:			79,35	97,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов. «Не предусмотрены»**4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме**

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Основные особенности электроэнергетических систем с точки зрения теории надежности.	Дискуссия	2
2	Лекция	Причины и закономерности появления отказов в системах электроснабжения	Дискуссия	2
3	Лекция	Методы расчета надежности электроэнергетических систем	Дискуссия	2
4	Лекция	Синтез электроэнергетических систем по уровню надежности	Анализ конкретных ситуаций	2
5	Практическое занятие	Экспериментальный и простейшие методы расчета показателей надежности	Анализ конкретных ситуаций	4
6	Практическое занятие	Определение показателей структурной и функциональной надежности	Анализ конкретных ситуаций	4

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**5.1. ФОС текущего контроля.**

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

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

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библи.
1.	Помогаев Ю. М. Надежность систем электроснабжения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Ю. М. Помогаев, В. В. Картавец, В. И. Серебровский; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 143 с. [ЦИТ 10218] [ПТ]	91
2.	Хорольский В. Я. Надежность электроснабжения: Учебное пособие - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017 - 128 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	21

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библи.
1	Аполлонский С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [электронный ресурс]: учеб. пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев - Москва: Лань, 2011 - 448 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	1
2.	Вентцель Е. С. Исследование операций : задачи, принципы, методология: учеб. пособие для студентов вузов / Е. С. Вентцель - М.: Дрофа, 2004 - 208 с.	1
3.	Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для студентов вузов / Е.С. Вентцель - М.: Высш. шк., 2002 - 575с.	1
	Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: Учеб.пособие для студентов высш.техн.учеб.заведений / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров - М.: Высш. шк., 2000 - 383с.	1
	Помогаев Ю. М. Практикум по электроснабжению "Надежность и режимы": учебное пособие [для студентов вузов, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия", профиль подготовки бакалавра "Электрооборудование и электротехнологии в АПК"] / Ю. М. Помогаев, В. В. Картавец, И. В. Лакомов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 191 с. [ЦИТ 15086] [ПТ]	100

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библи.
1	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	1
2	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	1

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

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Перспектива науки»	ООО «Перспектива науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsnb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Агроресурсы

1. **Росинформагротех:** Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>
2. **Стандартинформ.** Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

Зарубежные агроресурсы

1. **AGRICOLA:** — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. **AGRIS :** International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>
3. **Agriculture and Farming :** agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>
4. **CAB Abstracts** создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>
5. **Food Science and Technology Abstracts (FSTA):** Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadiirect.com/>
6. **PubMed Central (PMC) :** Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>
7. **ScienceResearch.com:** Поисковый портал. – <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. **АгроБаза:** портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>
2. **АгроСервер.ру:** российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>
3. **ВИМ:** Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – <http://vim.ru/>
4. **Все ГОСТы.** – <http://vsegost.com/>
5. **Каталог всех действующих в РФ ГОСТов.** – <http://www.gostbaza.ru/>
6. **Российское хозяйство. Сельхозтехника.** – <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>
7. **Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС).** – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
8. **Сельхозтехника хозяину.** – <http://hoztehnikka.ru/>
9. **Система научно-технической информации АПК России.** – <http://snti.aris.ru/>
10. **TECHSERVER.ru:** Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

«Не предусмотрены»

6.3.2. Аудио- и видеопособия. «Не предусмотрены»**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов. «Не предусмотрены»****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 №128, № 205, №124, модуль	<p>Лекционная аудитория №128, № 205, №124, модуля, оснащенные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. <p>Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.</p>
2.	Лаборатория для проведения лабораторных занятий №128 ,модуль	<p>Аудитория №128, модуль для проведения лабораторных занятий оснащена следующим оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> стенд для проверки и исследования режимов работы водонагревателей; стенд для проверки и исследования режимов работы калориферов; стенд для проверки и исследования режимов работы устройств защиты УЗО, УВТЗ; стенд для проверки и исследования режимов работы холодильных агрегатов; стенд для проверки и исследования режимов работы электроприемников при отклонении напряжения от номинального; стенд для проверки и исследования режимов работы водонапорных башен; стенд для проверки и исследования режимов работы фотогенераторов; стенд для проверки и исследования режимов работы сварочного трансформатора; устройство микропроцессорной защиты (Сириус- 2Л); комплект приборов (тестеры, мегаомметры, импульсные выпрямители, соединительные провода и зажимы). <p>По данной дисциплине имеется аудитория для самостоятельной работы с выходом в интернет №321</p>

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
Проектирование систем электропитания	Электротехники и автоматики	нет согласовано
Электрические системы и сети	Электротехники и автоматики	нет согласовано

Приложение 2

Лист периодических проверок программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	22.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	17.06.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	14.05.2020	Пункт 6.1.3 Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	08.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	12.05.2022	Нет Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	нет