

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.

«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 автоматики (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

Рецензент:

Ген. директор ООО «Электрики
Тербуны» Ключников В.В.

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. Поток 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]	
2.	Вентцель Е. С. Исследование операций : задачи, принципы, методология: учеб. пособие для студентов вузов / Е. С. Вентцель - М.: Дрофа, 2004 - 208 с.	
3.	Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для студентов вузов / Е.С. Вентцель - М.: Высш. шк., 2002 - 575с.	
	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.	

6.1.3. Методические пособия

	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
--	--	-----

6.1.4. 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-	
2	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	

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**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.3

<p>Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: автомобиль (разрез), двигатели (разрезы), коробки передач автомобилей (разрезы), вариаторная коробка передач (разрез), двигатель с впрыском бензина (разрез)</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.8</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: двигатели (разрезы), элементы двигателя (ТНВД), форсунки, карбюраторы, подкачивающие насосы, стенд «КШМ и ГРМ», стенд «Система питания карбюраторного двигателя», стенд «Система питания дизельного двигателя», стенд «Система питания двигателя с впрыском топлива»</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.9</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: трактор, трактор (разрез), трансмиссия трактора (разрез), ведущий мост трактора (разрез), ведущий мост автомобиля (разрез), механизмы поворота тракторов, главная передача трактора, коробка передач трактора (разрез), рулевой механизм трактора (разрез), элементы трансмиссии, рабочего оборудования, ходовой части (сцепление, насосы, силовые цилиндры и т.), стенд «Пневматическая тормозная система», стенд «Рулевое управление и ГНС трактора», стенд «Работа рулевой трапеции»</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.10</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.11</p>

<p>мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: тракторы (разрезы), автомобили (разрезы), вал отбора мощности трактора (разрез)</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: генераторы различных типов, стартеры различных типов, стенд для испытания генераторов, стартеров, системы зажигания, стенд «Схема электрооборудования автомобиля», стенд «Схема электрооборудования трактора», стенд «Схема система зажигания от магнето»; стенд «Схема батарейного зажигания», стенд «Схема контактно-транзисторной системы зажигания», стенд «Схема транзисторной системы зажигания с бесконтактным управлением», стенд «Схема реле-регулятора контактно транзисторного», стенд «Схема реле-регулятора транзисторного», стенд «Свечи зажигания», стенд «Электрическая схема стартера»</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.208</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.212</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы:</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)</p>

<p>комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а (читальный зал студентов)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а (читальный зал студентов)</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 рабочей 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 2017/18 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	28.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019/20 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.05.2020	Нет Рабочая программа актуализирована для 2020/21 учебного года	Нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	23.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021/22 учебного года	Нет