

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Аграрно-технологический факультет

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана аграрно-технологического
факультета
Димогло А.В.
“ 20 ” 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2019/2020 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

Направление подготовки:
35.03.06 – Агроинженерия

Профиль подготовки:
«Электрооборудование и электротехнологии»

квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения: очная

для 2016 года набора

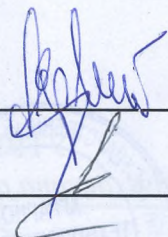
Тирасполь, 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Проектирование систем электрификации»/сост. Ф.М. Ерхан ; Д.И. Голуб– Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019-, 11с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части учебного плана студентам очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС-3+ ВО) по направлению подготовки: 35.03.06 Агроинженерия (Приказ МОН РФ от 20 октября 2015 г. № 1172)

Составители



Ерхан Ф.М., профессор

Голуб Д.И., преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Дать студенту комплекс знаний по высокоэффективному и оптимальному проектированию и производственной эксплуатации систем электрификации и электроснабжения различных промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых потребителей в соответствии с современными требованиями энергосбережения, ресурсосбережения экологии и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- обоснование и оценка необходимости разработки проекта электрификации;
- обоснование требований к техническим проектам электрификации и его состав;
- выбор и разработка оптимальных схем электрификации и электроснабжения различных промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых потребителей;
- обоснование оптимального состава и режимов работы основных типов электроприводов и электрооборудования в зависимости от технологического процесса;
- обоснование оптимального графа питающих сетей с учетом допустимых потерь напряжения и энергии при разработке проекта электрификации;
- обоснование оптимального состава электроприводов и технологического оборудования в соответствии с технологическим процессом предприятия при разработке проектов электрификации;
- использование систем автоматического проектирования и IT технологий при разработке проектов электрификации.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Проектирование систем электрификации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Электрооборудование и электротехнологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- природно-производственные факторы, влияющие на эффективность использования электрооборудования, электрических приводов, электротехнологий, электроснабжение и энергетику машин и агрегатов в сельском хозяйстве;
- методы эффективного использования электрооборудования, электрических приводов, электротехнологий и с.-х. техники в рыночных условиях;
- методы повышения энергоэффективности при проектирование систем электрификации;

- принципы разработки схем автоматизации технологических процессов и методы эффективного использования энергетических ресурсов и методы оценки экономических показателей предприятия;
- современные экологические требования и методы охраны окружающей среды при использовании электрооборудования, электрических приводов, электротехнологий и с-х. техники;
- общие закономерности функционирования сложной системы: электрооборудования, электрических приводов, электрических сетей, электротехнологий, проектированию энергопредприятий и системы двигатель-генератор - рабочая машина – оператор - обрабатываемая среда;
- методы выбора энергосберегающих режимов работы электрооборудования, электрических приводов, электротехнологий, электрических сетей или других мобильных электроприводов, а также рабочих машин;
- методы оптимального выбора оборудования для электротехнологий, использования технологических комплексов машин и агрегатов при выполнении сложных производственных процессов;

3.2. Уметь:

- обосновать выбор электрооборудования и установленную мощность на основе технологических процессов при разработке проектов электрификации;
- правильно комплектовать системы электроприводов и электротехнологий для различных технологических процессов;
- составить принципиальные электрические схемы электрооборудования для различных электротехнологий и технологических процессов;
- оценивать качество выполнения проектных и монтажных работ;
- составлять сезонный и годовой календарные планы проведения текущего обслуживания электрооборудования;
- составлять перспективный план обновления состава электрооборудования и средств автоматизации, для поддержания его работоспособности;
- использовать системы автоматического проектирования и ИТ технологий при разработке проектов электрификации.

3.3. Владеть:

- навыками управления основными типами электроприводов и электротехнологий и выполнения основных видов технических работ по текущему обслуживанию;
- методами использования систем автоматического проектирования и ИТ технологий при разработке проектов электрификации.
- навыками применения ИТ технологий для проведения аналитических и эксплуатационных электротехнических расчетов.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итого- вого кон- троля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия		
7	3/108	46	22	24	-	62	зачет
Итого:	3/108	46	22	24	-	62	зачет

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеауд. работа (СР)
			Лекций	Лаборатор- ных	
1	Общие требования к проектированию систем электрификации	18	6	4	8
2	Текстовые и графические документы проектов и порядок их разработки	24	4	6	14
3	Проектирование электрических сетей, электрооборудования и электроустановок общего назначения	32	6	8	18
4	Расчет и выбор электрооборудования при проектировании электроустановок и электрических сетей	34	6	6	22
Итого:		108	22	24	62

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

ЛЕКЦИИ

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов д/з	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	Раздел 1	2	Цель и задачи дисциплины. Организация процесса проектирования СЭ. Технические предложения, требования к проекту и порядок его разработки.	Плакаты, презентации
2		2	Эскизный проект, его состав и требования, предъявляемые к разработке. Нормативные документы для выполнения проекта	
3		2	Технический проект, его состав и требования к его разработке. Основные требования, предъявляемые к проектной и рабочей документации.	Плакаты, презентации
4	Раздел 2	2	Требования, предъявляемые к содержанию и разработке текстовых и графических документов. Общие требования к выполнению электрических схем.	Плакаты, презентации
5		2	Буквенно-цифровые и условные обозначения при проектировании электрических схем. Условные графические обозначения, применяемые при проектировании СЭ.	Плакаты, презентации
6	Раздел 3	2	Выбор режима нейтрали при проектировании электрических сетей. Проектирование систем заземления электрических сетей.	Плакаты, презентации
7		2	Основные принципы проектирования распределительных электрических сетей. Состав проектной документации и ее объем	
8		2	Обоснование и определение электрических нагрузок при проектировании СЭ общественных и коммунально-бытовых зданий.	Плакаты, презентации

9	Раздел 4	2	Проектирование электрических сетей зданий и сооружений. Определение расчетных электрических нагрузок питающих сетей напряжением до $U \leq 1000\text{В}$	Плакаты, презентации
10		2	Проектирование грозозащитных устройств зданий и сооружений. Требования, предъявляемые к выполнению заземляющих устройств в электроустановок напряжением до $U > 1000\text{В}$.	Плакаты, презентации
11		2	Технико- экономическое обоснование выбранного проекта электрификации	Плакаты, презентации
ИТОГО		22		

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Номер раз-дела дис-циплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	Раздел 1	4	ЛР №1. Технико-экономическое обоснование выбора варианта для разработки проекта электрификации	Реальные проекты электрификации объектов
2	Раздел 2	2	ЛР №2. Разработка эскизного проекта, его состав и требования, предъявляемые при проектирование линий электропередачи	Реальные проекты электрификации объектов
3		4	ЛР №3. Проектирование воздушных и кабельных линий электропередачи напряжением $U < 1000\text{В}$	
4	Раздел 3	4	ЛР №4. Проектирование и определение параметров эквивалентных схем замещения кабельных линий электропередачи напряжением $U > 1000\text{В}$	Реальные проекты составления схем электрификации объектов
5		2	ЛР №5. Проектирование и определение параметров эквивалентных схем замещения кабельных линий электропередачи напряжением $U > 1000\text{В}$	
6	Раздел 4	2	ЛР №6. Проектирование ТП-10/0,4кВ. Общие требования к выполнению проектов ТП.	Реальные проекты составления схем электрификации объектов
7		2	ЛР №7. Проектирование и расчет заземляющего устройства на ТП -10/04 кВ	
8		2	ЛР №8. Проектирование и расчет параметров искусственных заземлителей электроэнергетических и энергетических установок	
9		2	ЛР №9. Проектирование систем защиты от грозových перенапряжений в электроэнергетических и энергетических установок в сельском хозяйстве и их особенности	
ИТОГО		24		

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема СРС	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Технический проект, его состав и требования к его разработке. Организация процесса проектирования.	Самостоятельная работа с литературными и электронными источниками информации по данной теме	2
	2	Техническое предложение, требования к составу и порядок его разработки. Эскизный проект, его состав и требования, предъявляемые к разработке.		
	3	Требования к выполнению документов. Требования, предъявляемые к выполнению документов технического проекта. Технические условия, основные требования к их разработке и составу.		2
	4	Основные требования, предъявляемые к проектной и рабочей документации.		2
	5	Общие правила выполнения документации Правила выполнения спецификации на чертежах		
	6	Состав и содержание пояснительной записки Нормоконтроль проектно-сметной документации		2
Раздел 2	7	Требования, предъявляемые к содержанию и разработке текстовых документов	Работа с литературными и электронными источниками	4
	8	Общие требования к выполнению схем. Структурные схемы. Функциональные схемы. Принципиальные полные схемы. Принципиальные схемы ТП. Схемы соединения – монтажные.		4
	9	Графические обозначения в схемах Буквенно-цифровые и условные обозначения в электрических схемах		2
	10	Условные графические обозначения, применяемые в электрических схемах. Коммутационные устройства. Провода и контактные соединения (зажимы). Источники света. Трансформаторы, автотрансформаторы, дроссели. Предохранители и разрядники. Условные графические обозначения и изображения электрооборудования в плане		2
	11	Порядок внесения изменений в проектную документацию. Рабочие чертежи силового электрооборудования Рабочие чертежи электрического освещения территорий промышленных предприятий. Рабочие чертежи внутреннего электрического освещения		2
Раздел 3	12	Проектирование электрических сетей, электрооборудования и электроустановок общего назначения	Работа с литературными и электронными источниками	4
	13	Проектирование и построение питающей сети напряжением 6-10 кВ при питании потребителей первой категории надежности		2
	14	Проектирование и построение питающей сети напряжением 0,4-6-10 кВ при питании потребителей второй категории надежности		4

	15	Проектирование и построение питающей сети напряжением 0,4-6-10 кВ при питании потребителей третьей категории надежности		2
	16	Проектирование схем распределительных сетей напряжением 0,4-10кВ. Дополнительные требования к проектированию систем электрификации		2
	17	Проектирование электрических сетей зданий и сооружений. Проектирование схем электроснабжения предприятий АПК потенциалов		2
	18	Проектирование электрического освещения. Проектирование систем уравнивания		2
Раздел 4	19	Определение расчётных электрических нагрузок распределительных сетей напряжением до 1000В	Работа с литературными и электронными источниками	3
	20	Определение расчётных электрических нагрузок распределительных сетей напряжением выше 1000В		3
	21	Электрические нагрузки сетей 10(6) кВ и ЦП и обоснование надёжности электропитания и электроснабжения электроприемников		4
	22	Проектирование заземляющих устройств. Электроустановки и их части, подлежащие защитному заземлению и защитному занулению		4
	23	Требования, предъявляемые к выполнению заземляющих устройств в электроустановках напряжением до 1кВ и выше 1кВ		4
	24	Проектирование систем грозозащиты и искусственных заземлителей. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TN. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы TT. Особенности заземления электроустановок в электрических сетях системы IT		4
ИТОГО				62

5. Примерная тематика курсовых работ: По данной дисциплине курсовые работы не предусмотрены учебным планом

6. Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; лабораторные занятия; индивидуальные занятия. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительные-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	проблемные лекции; лекции – беседы.	6
	ЛР	виртуальная лабораторная работа (компьютерные симуляции); исследовательские экспериментальные работы.	6
Итого:			12

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включены в ФОС дисциплины

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Правила Устройств Электроустановок. М. Издание 7 2007г.-789с.
2. Маньков В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. СПб: НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис», 2010 - 664 с.
3. Гетлинг В.В. Чтение схем и чертежей электроустановок. Учебное пособие. - М.: Высшая школа. 1980. - 120 с., ил.
4. НПС 0,38-10. Нормы проектирования электрических сетей напряжения 0,38 - 10 кВ сельскохозяйственного назначения. - М.: Энергоатомиздат, 1995. - 40 с.
5. Титов Е.Г. Проектирование электроустановок жилых и общественных зданий и сооружений. - СПб.: ЦКС, 2006. - 124 с., ил.
6. Тищенко Г.А. Осветительные установки. - М.: Высшая школа, 1984. - 248 с., ил.
7. Тульчик И.К., Нудлер Г.И. Электрические сети и электрооборудование жилых и общественных зданий. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 480 с., ил.
8. Гурин И.А., Янукович Г.И. Электрооборудование промышленных предприятий и установок - Мн.: Высшая школа, 1990. - 238 с., ил.
9. СПДС. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации. - М.: Госстандарт РФ, 1998. - 26 с., ил.
10. НТП ЭПП-94. Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий. - М.: Энергосервис, 1995. - 36 с.
11. Федоров А.А., Старков Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий: Учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 368 с., ил.
12. Ерхан Ф.М. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине: Проектирование систем электрификации. Тирасполь 2015г., 62с.
13. СНиП 32.187. Электрооборудование промышленных зданий и сооружений. М., 1998г., 32с.

8.2. Дополнительная литература:

1. ЕКСД. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи. - М.: Госстандарт СССР, 1970. - 29 с., ил.
2. ЕСКД. ГОСТ 2.301-68. Форматы. - М.: Госстандарт СССР, 1972. - 36 с., ил.
3. ЕСКД. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. - М.: Госстандарт СССР, 1996. - 49 с., ил.
4. ЕСКД. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы. - М.: Госстандарт СССР, 1997. - 42

с., ил.

5. ГОСТ 2.701-84. Схемы: Виды и типы, общие требования к выполнению. - М.: Госстандарт СССР, 1984. - 20с., ил.

6. СПДС. ГОСТ 21.61.4-88. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах. - М.: Госстандарт СССР, 1988. - 18с.

7. СПДС. ГОСТ 21.002-81. Нормоконтроль проектно-сметной документации. - М.: Госстандарт СССР, 1981. - 4 с.

8. СПДС. ГОСТ 21.613-88. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи. - М.: Госстандарт СССР, 1989. - 16 с., ил.

9. СПДС. ГОСТ 21.607-82. Электрическое освещение территорий промышленных предприятий. Рабочие чертежи. - М.: Госстандарт СССР, 1982. - 6 с., ил.

10. СПДС. ГОСТ 21.608-81. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи. - М.: Госстандарт СССР, 1982. - 14 с., ил.

11. ЕСКД. ГОСТ 2.702-75. Правила выполнения электрических схем. - М.: Госстандарт СССР, 1977. - 26 с., ил.

12. ЕСКД. ГОСТ 2.701-96. Общие требования к текстовым документам. - М.: Госстандарт СССР, 1996. - 41 с., ил.

13. ЕСКД. ГОСТ 2.709-89. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах. - М.: Госстандарт СССР, 1990. - 8 с., ил.

14. ЕСКД. ГОСТ 2.414-75. Правила выполнения чертежей жгутов кабелей и проводов. - М.: Госстандарт СССР, 1978. - 5 с., ил.

Периодические издания:

1. Аграрная наука.
2. Вестник Приднестровского университета.
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.
4. Энергетик.
5. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук.
6. Достижения науки и техники АПК.
7. Электротехника
8. Электрические станции и подстанции.
9. Механизация и электрификация сельского хозяйства.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Информационно-справочные и поисковые системы: Yandex, Google, Rambler.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. **Ерхан Ф.М.** Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине: Проектирование систем электрификации. Тирасполь 2015г., 62с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине *Проектирование систем электрификации* используется аудитория № 17, оснащённая тематическими плакатами и планшетами, а также демонстрационными материалами с различными учебными и макетными образцами электрооборудования, начиная с однофазными двигателями и заканчивая системами релейной защиты и автоматики.

При необходимости в аудитории устанавливается мультимедийный проектор для демонстрации презентаций, видеофильмов на электронных носителях для демонстрации современных электротехнологий и новой техники в работе.

При проведении лабораторных занятий используется кафедральная техническая литература: справочники, каталоги, пособия, методические указания, периодические издания, буклеты.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для усвоения лекционного материала студентами АТФ рекомендуются вести конспект и закреплять изучением информации по текстовым литературным источникам из библиотеки АТФ, ПГУ и по электронным источникам из Интернета.

На лабораторных занятиях студентам выдаются задания по теме лабораторного занятия, методические указания и техническая литература, рекомендуются источники для самостоятельного изучения. Выполненные задания принимаются на следующем лабораторном занятии для закрепления полученных знаний.

11. Технологическая карта дисциплины «Проектирование систем электрификации»

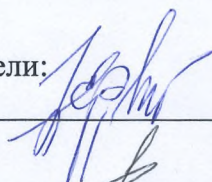
Курс 4, группа АТ16ДР62АЖ1(408), семестр 7 (очная форма обучения).

Преподаватель – профессор Ерхан Ф.М.

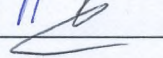
Преподаватель, ведущий лабораторные занятия – преподаватель Голуб Д.И.

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка»

Составители:

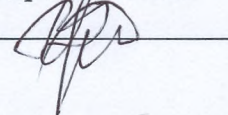


(Ф.М. Ерхан, профессор)



(Д.В. Голуб, преподаватель)

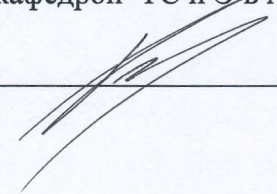
Зав. кафедрой ЭРМТП



(Г.В. Клинк, доцент)

Согласовано:

Зав. кафедрой ТС и Э в АПК



(А.В. Димогло, ст. преподаватель)