Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 28.10.2026 15:51:12
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
_____ /Бахтеев С.В./
«20» февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
_____ /Бакиров С.М./
«11» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ**
Направление подготовки	**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**
Направленность (профиль)	**Электроснабжение**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**

Разработчик: доцент,. Лягина Л.А. _____ (подпись)

Саратов 2026

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование систем электрификации» является формирование у обучающихся навыков в использовании систематизированной и обобщенной информации по формированию и использованию ресурсов предприятия АПК для обоснования стратегии развития.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дисциплина «Проектирование систем электрификации» относится к дисциплинам образовательных отношений части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Охрана труда», «Светотехника», «Автоматика», «Электропривод», «Электроснабжение», «Электротехнологическое оборудование».

Дисциплина «Проектирование систем электрификации» является базовой для изучения практик: «Преддипломная практика», «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», последующие дисциплины отсутствуют.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.4 Участвует в проектировании систем электрификации технологических процессов	–основные понятия и явления физики, необходимые при проектировани	-составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления	-навыками расчета и выбора технических средств автоматики и систем

				и электрических станций и подстанций; – основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических станциях; – порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических станций	электрооборудованием в электрических станциях и подстанциях; - использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); – пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании	автоматизации технологических процессов; –оформлением соответствующих документов электрических станций и подстанций
2	ПК-4	Способен применять современные технические средства и программные комплексы в рамках направленности профессиональной деятельности	ПК-4.4 Участвует в проектировании систем электрификации	–основные понятия и явления физики, необходимые при проектировании систем электрификации; – основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в технологиях производства; – порядок	-составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в технологиях производства; - осуществлять анализ и стоимостную оценку применяемых электротехнологий, использовать различные информационные ресурсы (интернет-	-навыками расчета и выбора технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов; – учетом объема выполняемых работ, и оформлением соответствующих документов

				ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электротехнологических установок	ресурсы, справочные базы данных); – пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании и	

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	*в т.ч. по семестрам*							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.:	56,2								56,2
аудиторная работа:	56								56
лекции	28								28
лабораторные	28								28
промежуточная аттестация	0,2								0,2
контроль	17,8								17,8
Самостоятельная работа	34								34
Форма итогового контроля	Экз								Экз
Курсовой проект (работа)	х								х

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание.	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 семестр								
1.	**Введение, основные понятия и определения.** Основные направления развития технического прогресса в области с.х. электрооборудования. Общие вопросы проектирования систем электрификации с.х. Предмет и задачи курса.	1	Л	Т	2		ВК	УО
2.	**Практическое занятие №1** Аналого-цифровое преобразование (изучение принципа построения АЦП).	1	ПЗ	Т	2		ТК	УО
3.	**Основные требования, предъявляемые к проектам.** Стадии проектирования. Исходные данные для проектирования. Методика проведения технико-экономического обследования.	2	Л	Т	2		ТК	УО
4.	**Практическое занятие №2** Аналого-цифровое преобразование (назначение АЦП).	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
5.	**Определение полной нагрузки по участкам сети.** Годовое потребление электрической энергии. Расчет перекидок в здания и помещения электрифицируемого объекта. Выбор защитной аппаратуры для осветительных и облучательных установок.	3	Л	В	2		ТК	УО
6.	**Практическое занятие №3** Аналого-цифровое преобразование (изучение принципа построения последовательно-параллельных АЦП).	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
7.	**Общие положения расчета уличного освещения.** Общие требования. Нормативы освещенности. Выбор источника света. Расположение и способ установки светильников. Электротехнический расчет уличного освещения. Светотехнический расчет уличного освещения.	4	Л	Т	2		ТК	УО
8.	**Практическое занятие №4** Аналого-цифровое преобразование (изучение принципа построения	4	ПЗ	Т	2		ТК РК	УО УО

	конвеерных АЦП).							
9.	**Освещение и бытовая нагрузка.** Общие положения. Нагрузка на вводах к потребителям. Расчетные нагрузки в сетях 10-110 кВ. Расчет осветительных нагрузок. Определение максимальной мощности. Определение максимальной мощности на вводе сходных помещений.	5	Л	Т	2		ТК	УО
10.	**Практическое занятие №5** Аналого-цифровое преобразование (изучение принципа построения интегрирующих АЦП).	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
11.	**Структура проекта.** ПУЭ, ПТБ, РУМ, УММ, СНиП, ЕСКД, ГОСТ -2 и т.д., их использование при проектировании сельских электроустановок. Типовые проекты. Назначение, привязка к конкретным объектам проектирования. Содержание и объем представленных в проекте материалов. Требования ГОСТ -2 к пояснительной записке и рабочими чертежами (штамп, экспликация, таблицы элементов схем автоматики и т.д.)	6	Л	В	2		ТК	УО
12.	**Практическое занятие №6** Аналого-цифровое преобразование (изучение принципа построения сигма-дельта АЦП).	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО
13.	**Мощность. Коэффициент мощности и способы его повышения.** Основные понятия и определения. Основные потребители реактивной мощности. Измерение коэффициента мощности.	7	Л	Т	2		ТК	УО
14.	**Практическое занятие №7** Аналого-цифровое преобразование (изучение принципа действия АЦП К1113ПВ1).	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
15.	**Мощность. Коэффициент мощности и способы его повышения.** Влияние коэффициента мощности на работу электроустановок. Средства компенсации реактивной мощности.	8	Л	В	2		ТК	УО
16.	**Практическое занятие №8** Аналого-цифровое преобразование (изучение назначение АЦП К1113ПВ1).	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
17.	**Мощность. Коэффициент мощности и способы его повышения.** Конденсаторные батареи. Синхронные двигатели и компенсаторы.	9	Л	В	2		ТК	УО
18.	**Практическое занятие №9** Аналого-цифровое преобразование (динамические характеристики АЦП).	9	ПЗ	Т	2		ТК РК	УО

19.	**Выбор электродвигателя.** Выбор электродвигателей по номинальной частоте вращения, типу и исполнению.	10	Л	Т	2		ТК	УО
20.	**Практическое занятие №10** Аналого-цифровое преобразование (изучение АЦП на микросхемах).	10	ПЗ	Т	2		ТК	УО
21.	**Выбор электродвигателя.** Выбор пускозащитной аппаратуры. Проверка электрической сети 0,38 кВ на возможность запуска асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.	11	Л	Т	2		ТК	УО
22.	**Практическое занятие №11** Аналого-цифровое преобразование (статические характеристики АЦП). Изучение теоретических аспектов лабораторной работы.	11	ПЗ	Т	2		ТК	УО
23.	**Использование возобновляемых источников энергии.** Оценка перспективных методов энергообеспечения потребителей Перспективы использования солнечной энергии. Перспективы использования биогазовых установок.	12	Л	В	2		ТК	УО
24.	**Практическое занятие №12** Аналого-цифровое преобразование (статические характеристики АЦП). Обработка результатов эксперимента.	12	ПЗ	Т	2		ТК	УО
25.	**Практическое занятие №13** Аналого-цифровое преобразование (изучение временных диаграмм АЦП). Обработка результатов эксперимента.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО
26.	**Разработка систем автоматизации технологических процессов.** Функциональные признаки САУ ТП. Автоматизация технологических процессов в животноводстве.	13	Л	Т	2		ТК	УО
27.	**Практическое занятие №14** Использование информационных технологий в управлении производственными процессами. Изучение теоретических аспектов лабораторной работы.	14	ПЗ	Т	2		ТК РК	УО
28.	**Разработка систем автоматизации технологических процессов.** Автоматизация технологических процессов при хранении с.х. продукции.	14	Л	Т	2	16,2	ТК	УО
29	**Выходной контроль (Экзамен)**				0,2	17,8	Вых К	Э
Итого: 3 ZET					56,2	34		

Примечание:

Условные обозначения:

виды аудиторной работы: Л-лекция; ПЗ – практическое занятие;

формы проведения занятий: Т-лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, В – лекция-визуалазация; М-моделирование.

виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.
форма контроля: УО – устный опрос; Э – экзамен

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Проектирование систем электрификации» проводится по следующим видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с электротехнологическим оборудованием, схемами управления электротехнологическими установками сельскохозяйственного назначения.

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

Групповая работа при моделировании развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение взаимодействовать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Исходя из определения сущности моделирования, лабораторные стенды являются физической моделью, имитирующей: технологический процесс, режим работы. Данным методом задействована следующая тема занятий: «Исследование нагревательных элементов воздуха».

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов, не рассматриваемых на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате и выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса также включаются в вопросы выходного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы энергосбережения в промышленности: https://znanium.ru/catalog/document?id=461384	Голов Р.С., Теплышев В.Ю., Прокофьев Д.А.	Москва: Вузовский учебник: ИТК Дашков и К, 2025.	Все разделы дисциплины
2.	Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: учебное пособие https://znanium.ru/read?id=444674	Кондратьев В.В.	Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2024.	Все разделы дисциплины
3.	Механические компоненты электропривода машин: расчет и проектирование: учебное пособие https://znanium.com/catalog/product/2113858	Немен ко А. В.	Москва: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023.	Все разделы дисциплины

б) дополнительная литература:

№ п/п	**Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке**	**Автор(ы)**	**Место издания, издательство, год**	**Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)**
1	2	3	4	5
1.	Проектирование электроустановок [Текст]: учебное пособие для обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии»), 15 экз.	К.М. Усанов, В.А. Каргин, А.П. Моисеев, Л.А. Лягина	ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», Саратов: Амирит, 2017. – 123 с.	1-14
2.	Проектирование систем электрификации [Текст]: учебное пособие для обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии»), 15 экз.	А.Я. Змеев, К.М. Усанов, В.И.Мошкин, В.А. Каргин	Учеб.пособие / Курган : Изд-во Курганского гос.ун-та, 2016. – 292 с.	1-14

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Официальный сайт ФГБОУ ВО Вавиловский университет - https://www.vavilovsar.ru/;

г) периодические издания

– Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства»;

– Журнал «Электричество»;

– Журнал «Энергохозяйство за рубежом».

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета https://www.vavilovsar.ru/biblioteka

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com

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

3. ЭБС IPR SMART http://iprbookshop.ru

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium https://znanium.ru

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

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

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

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

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

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

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

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Техно-лоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-441/2025/КСП-170 от 22.12.2025 г. Срок действия договора: 01.01.2026 – 31.12.2026 г.	Вспомогательное программное обеспечение

7.Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащенных необходимым оборудованием и техническими средствами обучения**.**

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория №301, оснащенная лабораторными стендами по дисциплине.

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

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование систем электрификации» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (с изменениями и дополнениями);

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

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

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Проектирование систем электрификации».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Проектирование систем электрификации»

Методические указания по изучению дисциплины «Проектирование систем электрификации» включают в себя:

1) Краткий курс лекций представлен в приложении 3.

2) Методические указания для лабораторных занятий представлены в приложении 4.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Электрооборудование, энергоснабжение и роботизация»
«20» января 2026 года (протокол №8).