

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 15.10.2026 15:54:12

Уникальный программный ключ:

52868d15e671a551a007f0fe1ba2172f735a12



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

С.В. Бахтеев

/Бахтеев С.В./

« 10 » *октябрь* 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

С.М. Бакиров

/Бакиров С.М./

« 11 » *декабрь* 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**ИСПЫТАНИЕ И НАЛАДКА
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
(профиль)

Электроснабжение

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: к.т.н., доцент, Моисеев А.П.

(подпись)

Саратов 2026

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний и практических навыков организации и выполнения наладочных работ, проведение испытаний электрооборудования, а также получение навыков применения средств диагностирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дисциплина «Испытание и наладка электрооборудования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика», «Физика», «Электротехнические материалы», «Основы построения и чтения схем электроустановок», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Микромашины и исполнительные механизмы», «Электрические измерения».

Дисциплина «Испытание и наладка электрооборудования» является базовой для прохождения преддипломной практики, а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной 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-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.2 Участвует в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам	методики проведения измерений; основные электроизмерительные приборы и измерительные комплексы; нормативную и техническую литературу, используемую при испытаниях и наладке электрооборудования; мировой опыт в области диагностирования	пользоваться современными электроизмерительными приборами; правильно составлять и оформлять техническую документацию; находить решения нестандартных задач; обеспечивать необходимую точность измерений; применять на практике требования нормативных документов	навыками работы с технической документацией; графической и технической терминологией; практическими приемами проведения испытаний и наладке электрооборудования в сельскохозяйственном производстве

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2

Объём дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	42,1								42,1
<i>аудиторная работа:</i>									
лекции	14								14
лабораторные	28								28
практические	-								-
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1								0,1
<i>контроль</i>	-								-
Самостоятельная работа	29,9								29,9
Форма итогового контроля	х								3а
Курсовой проект (работа)	-								-

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 семестр								
1.	Лекция №1: Требования к испытательным лабораториям. Методы и технические средства испытаний. Общие требования к испытательным лабораториям. Общие методы оценки состояния ЭО. Классификация измерительных приборов. Общие сведения о проведении измерений.	1	Л	В	2	5	ТК	УО
2.	Изучение нормативно-технической документации по наладке и испытанию электро- и энергооборудования (выполнение).	1	ЛЗ	Т	2		ВК ТК	ПО УО
3.	Изучение нормативно-технической документации по наладке и испытанию электро- и энергооборудования (отчет).	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
4.	Лекция №2: Контрольные испытания электродвигателей переменного тока. Контрольные испытания электродвигателей	3	Л	В	2	5	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	переменного тока напряжением до 1 кВ. Контрольные испытания электродвигателей переменного тока напряжением выше 1 кВ. Измерение сопротивления обмотки машин постоянному току. Измерение вибрации электрических машин.							
5.	Наладка и испытания электропривода АД с короткозамкнутым ротором (выполнение).	3	ЛЗ	М	2		ТК	УО
6.	Наладка и испытания электропривода АД с короткозамкнутым ротором (отчет).	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
7.	Лекция №3:Контрольные испытания синхронных генераторов. Особенности испытания электрических машин. Методы испытаний.	5	Л	В	2		ТК	УО
8.	Типовые испытания синхронного генератора (выполнение).	5	ЛЗ	М	2		РК1 ТК	ПО УО
9.	Типовые испытания синхронного генератора (отчет).	6	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
10.	Лекция №4:Испытание и наладка силовых трансформаторов и трансформаторного масла. Состав испытаний силовых маслонаполненных трансформаторов. Показатели качества трансформаторного масла. Состав испытаний трансформаторного масла. Методика испытания трансформаторного масла на электрическую прочность.	7	Л	В	2		ТК	УО
11.	Испытание трансформаторного масла на электрическую прочность (выполнение).	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
12.	Испытание трансформаторного масла на электрическую прочность (отчет).	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
13.	Лекция №5:Испытания кабельных и воздушных линий электропередачи. Состав испытаний кабельных линий. Испытание воздушных линий электропередач. Некоторые методы и технические средства испытания кабельных линий.	9	Л	В	2	5	ТК	УО
14.	Испытание и наладка линейного разъединителя (выполнение).	9	ЛЗ	М	2		РК2 ТК	ПО УО
15.	Испытание и наладка линейного разъединителя (отчет).	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
16.	Лекция №6:Контрольные испытания заземляющих устройств. Объем испытаний заземляющих устройств. Методика измерения петли «фаза-нуль». Измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль».	11	Л	В	2	5	ТК	УО
17.	Изучение методов и технических средств испытаний электро- и энергооборудования (выполнение).	11	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
18.	Изучение методов и технических средств испытаний электро- и энергооборудования (отчет).	12	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Лекция №7: Испытание устройств защитного отключения (УЗО). Параметры УЗО. Последовательность и порядок выполнений испытаний (измерений).	13	Л	В	2	5	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Определение порога срабатывания (дифференциального отключающего тока УЗО).							
20.	Контрольные испытания внутренних осветительных и силовых электропроводок (выполнение).	13	ЛЗ	М	2		ТК	УО
21.	Контрольные испытания внутренних осветительных и силовых электропроводок (отчет).	14	ЛЗ	Т	2		РКЗ ТК	ПО УО
	Выходной контроль				0,1	4,9	Вых.К	3
Итого: 2 ЗЕТ					42,1	29,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Испытание и наладка электрооборудования» проводится по 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 умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами. Одновременно у обучающихся формируются профессиональные умения и навыки выбора, обращения с приборами, аппаратурой и другими техническими средствами для проведения опытов и испытаний. В соответствии с дидактическими целями определяется содержание лабораторных работ: изучение явлений различной природы, их качественных характеристик и количественных показателей.

Моделирование – исследование, каких либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их моделей. Использование моделей для определения или уточнения характеристик объектов – одна из основных теорий познаний. На моделировании базируется любой метод научного исследования – как теоретический (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и экспериментальный (использующий предметные модели).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение инженерных задач, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение расчетных работ, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы рубежного 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.	Выбор и наладка электрооборудования [Электронный ресурс]: справочное пособие. Режим доступа: https://znanium.com/read?id=422760	В.К. Варварин	Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 238 с.	Все разделы
2.	Техническая диагностика электрооборудования [Электронный ресурс]: учебник. Режим доступа: https://znanium.ru/read?id=434534	Н.В. Грунтович, Н.В. Грунтович	Москва : ИНФРА-М, 2024. – 254 с.	Все разделы

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.	Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ: Учебное пособие. https://e.lanbook.com/reader/book/118629/#1	Н.М. Попов	СПб.: Изд-во «Лань», 2019.	Все разделы

1	2	3	4	5
2.	Высоковольтное электротехническое оборудование в электроэнергетических системах: диагностика, дефекты, повреждаемость, мониторинг: Учебное пособие. https://znanium.com/read?pid=982407	А.Ю. Хренников.	М.:ИНФРА-М, 2019.	Все разделы
3.	Правила устройства электроустановок, 7-е изд.: Нормативно-техническая литература. https://www.elec.ru/library/direction/pue.html	Без автора	Электронная версия	Все разделы
4.	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: Нормативно-техническая литература. https://www.elec.ru/library/direction/ptee/p/	Без автора	Электронная версия	Все разделы
5.	Объем и нормы испытаний электрооборудования: Нормативно-техническая литература. http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/34.01-23.1-001-2017.pdf	Без автора	Электронная версия	Все разделы
6.	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок:Нормативно-техническая литература. https://pdf.standartgost.ru/catalog/Data2/1/4293774/4293774602.pdf	Без автора	М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013.	Все разделы

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/>;
- Министерство энергетики Российской Федерации: режим доступа – <http://minenergo.gov.ru/node/421>
- публичное акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Волги»: режим доступа – <https://www.rossetivolga.ru/>

г) периодические издания

- аграрный научный журнал;
- механизация и электрификация сельского хозяйства;
- электричество;
- электроэнергетика.

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 обо 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» <http://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 <https://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.com>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-исследовательским 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 <https://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	2	3	4
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 и 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 учебная аудитория №305 оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными установками.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория №413, оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Испытание и наладка электрооборудования» 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»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программедисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием 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 представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Испытание и наладка электрооборудования».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Испытание и наладка электрооборудования»

Методические указания по изучению дисциплины «Испытание и наладка электрооборудования» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Электрооборудование, энергоснабжение и
роботизация»*

«20» января 2026 года (протокол №8).