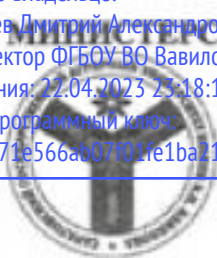


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 22.04.2023 23:18:11  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**  
Начальник ОПИПК  
*Гретьяк Л.А.*  
«31» *мар* 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по НИР  
*Ворошиков И.Л.*  
«31» *мар* 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	<b>МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>
Научная специальность	<b>4.3.2 Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса</b>
Нормативный срок обучения	<b>3 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**Разработчик(и): к.т.н., доцент, Трушкин В.А.**

**к.т.н., доцент, Шлюпиков С.В.**

*(подпись)*  
*(подпись)*

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования» является формирование у обучающихся навыков самостоятельного обучения новым методам исследования, способности использовать на практике умения и навыки организации исследовательских и проектных работ.

## 2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности **4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение АПК**, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом дисциплина ФТД.4(Ф) «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования» относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного освоения дисциплины аспирант должен:

- знать: стили устной и письменной речи, методику проведения научных исследований, основы математической статистики, используемой для обработки первичных экспериментальных данных.

- уметь: использовать текстовые и основные графические редакторы ПК.

- **владеть:** методами оценки репрезентативности материала, объема выборки при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей.

Дисциплина «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования» является базовой для проведения научных исследований, научно-исследовательской практики, подготовки публикаций, диссертации к защите.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов следующих результатов ее освоения:

№ п/п	Результаты освоения дисциплины (РО)	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе прохождения дисциплины
1.	РО 1	требования к подготовке научных отчетов, рефератов, диссертаций, авторефератов, научных публикаций, выступлений на конференциях и других научных форумах

2.	РО 2	виды и способы апробации результатов научных исследований
3.	РО 3	основные составные части устных и письменных материалов, используемых при апробации результатов научных исследований
4.	РО 4	формулировать цели и задачи, делать выводы, описывать методику и результаты исследований, оформлять ссылки на литературные источники, составлять мультимедийные презентации к докладам и стендовые сообщения
5.	РО 5	приемы и методы подготовки устных и письменных материалов для апробации результатов научных исследований

В результате освоения дисциплины «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования» аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
основы диалектики для возможности обоснования причинно-следственных связей, выявления процессов дифференциации и интеграции, противоречий между сущностью и явлением, содержанием и формой, объективного оценивания действительности	выполнять анализ объекта и выбирать методы, методики, конкретные исследовательские приемы, определяемые характером фактического материала, условиями и целью проводимого исследования	основными методами эмпирического и теоретического исследования для проведения наблюдений, сравнений, измерений, экспериментов, абстрагирования, анализа и синтеза, моделирования и др.

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа (из них: самостоятельная работа – 17,9 ч., контактная работа – 72 ч.).

Таблица 1

	Объём дисциплины						
	Всего	Количество часов					
		в т.ч. по семестрам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	72			72			
<i>аудиторная работа:</i>	54			54			
лекции	30			30			
лабораторные							
практические	24			24			
<i>контроль</i>	0,1			0,1			
Самостоятельная работа	17,9			17,9			
Форма итогового контроля	Зачет			Зачет			

Таблица 2

## Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3 семестр</b>								
1	<b>Научные исследования.</b> Основные понятия научно-исследовательской работы. История развития научного познания. Классификация наук.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2	<b>Методы научных исследований.</b> Наука и научное исследование. Основные этапы научно-исследовательской работы. Цели и задачи научных исследований.	1	Л	Т	2		ТК	УО
3	<b>Наука и научное исследование.</b> Современные методы сбора и источники научной информации. Современные методы обработки научной информации.	2	Л	Т	2		ТК	УО
4	<b>Методологические основы научного знания.</b> Методология научных исследований. Общенаучная методология. Сущность, общие принципы.	2	Л	Т	2		ТК	УО
5	<b>Выбор направления НИР.</b> Анализ результатов и выводы. Определение темы научного исследования. Планирование научной работы. Анализ результатов исследований.	3	Л	Т	2		ТК	УО
6	<b>Научная информация:</b> поиск, систематизация, обработка. Научная информация и ее источники. Научные издания. Учебные издания. Справочно-информационные издания.	3	Л	Т	2		ТК	УО
7	<b>Научная информация:</b> поиск систематизация, обработка. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация (УДК). Предметный каталог.	4	Л	Т	2		ТК	УО
8	<b>Патентная работа.</b> Интеллектуальное творчество и его правовая охрана. Изобретения. полезные модели, промышленные образцы. Особенности патентных исследований.	4	Л	Т	2		ТК	УО
9	<b>Внедрение научных исследований и их эффективность.</b> Внедрение научных исследований в производство. Эффективность научных исследований.	5	Л	Т	2		ТК	УО
10	<b>Эффективность проектных решений.</b> Основные технико-экономические параметры. Критерии развития технических объектов	5	Л	Т	2		ТК	УО
11	<b>Оптимизация технических решений.</b> Общие сведения. Концепция принятия решений. Ранжирование. Выбор эффективных решений. Определение единственного решения.	6	Л	Т	2		ТК	УО
12	<b>Условия эксплуатации и их влияние на проектирование электрооборудования.</b> Внешние факторы, влияющие на работоспособ-	6	Л	Т	2		ТК	УО

	ность электрооборудования. Объекты установки ЭО и их характеристики.							
13	<b>Стандартизация.</b> Цели, задачи и принципы стандартизации. Объекты, аспекты, области и уровни стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.	7	Л	Т	2		ТК	УО
14	<b>Сертификация.</b> Структура системы сертификации РФ. Технология подтверждения соответствия Качество продукции и защита прав потребителей.	7	Л	Т	2		ТК	УО
15	<b>Информационные технологии в управлении производственными процессами.</b> Информационные технологии в управлении производственными процессами.	8	Л	Т	2		ТК	УО
16	Знакомство с методами и частными методиками определения угловой скорости рабочих органов электромеханических преобразователей.	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
17	Изучение частных методик определения линейной скорости рабочих органов электромеханических преобразователей. Аналоговые системы регулирования скорости.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
18	Широтно-импульсное управление двигателем.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
19	Изучение методов и частных методик оценки основных показателей шаговых электроприводов.	10	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
20	Система подчиненного регулирования с двигателем постоянного тока.	10	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
21	Система подчиненного регулирования с асинхронным двигателем.	11	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
22	Системы регулирования скорости с учетом упругости передачи.	11	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
23	Системы регулирования скорости с учетом упругости передачи. Влияние упругости на работу системы с подчиненно-токовым контуром.	12	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
24	Системы регулирования скорости с учетом упругости передачи. Формирование ошибки наблюдения	12	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
25	Системы регулирования скорости с учетом упругости передачи. Методика модального синтеза	13	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
26	Импульсные системы регулирования скорости. Системы обработки информации с импульсных датчиков скорости.	13	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
27	Системы с релейно-импульсным регулятором.	14	ПЗ	Т	2	1,9	ТК	УО
28	<b>Выходной контроль</b>					0,1	ВыхК	3
<b>ИТОГО:</b>					54	17,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Программа аспирантуры по научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение АПК предусматривает использо-

вание в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде презентации. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с представлением результатов в письменной форме (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с научными текстами (рефератами, статьями, диссертациями, научными отчетами, докладами), графическими материалами по результатам научных исследований, в том числе мультимедийными презентациями.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение индивидуальных заданий по теме собственного исследования аспиранта (рефератов, презентаций научных докладов, научных статей), так и интерактивные методы – групповой и индивидуальный метод анализа конкретной ситуации и предложенных материалов.

Реферат способствует формированию навыка поиска и анализа, обобщения и представления информации по теме научного исследования.

Доклад способствует формированию навыка устного представления информации по результатам собственного научного исследования.

Научная статья способствует формированию навыка письменного представления информации по результатам собственного научного исследования.

Самостоятельная работа охватывает проработку аспирантами отдельных вопросов теоретического курса, выполнение индивидуальных работ, включающих подготовку реферата, статьи, презентации по теме диссертационного исследования.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантом на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная 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.	Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/116011/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/116011/#1</a>	Рыжков И.Б.	3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 224 с.	Все разделы
2.	Методология научного исследования: Учебник. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/115664/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/115664/#1</a>	Под ред. Слесаренко Н.А.	3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 268 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. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Текст]: учебник 43 экз.	Р. А. Амерханов, Г. П. Ерошенко, Е. В. Шелиманова.	М.: Энергоатомиздат, 2008. - 448 с. - ISBN 978-5-283-03283-2	Все разделы
2.	Вероятность, возможность и субъективное моделирование в научных исследованиях. Математические и эмпирические основы, приложения <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/104992/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/104992/#1</a>	Пырьев Б.П.	М.: ФИЗИАТ-ЛИТ, 2017. – 256 с.	Все разделы

### в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Официальный сайт ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ - <http://www.sgau.ru/>;
- Помощь по гостам - <http://www.gosthelp.ru/text/PUEPravilaustrojstvaelekt2.html>
- Школа для электрика <http://electricalschool.info/main/lighting/1063-kompensacija-reaktivnoj-moshhnosti-v.html>
- Тепловод <http://teplovod.ru/articles.php?id=85>
- Информационно-правовой портал <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/lq-praktika/f6n.htm>
- Теплоэнергетические установки: нормативные акты <http://www.e-reading.biz/book.php?book=129707>

### г) периодические издания

- Механизация и электрификация сельского хозяйства ISSN 0206-572X
- Промышленная энергетика ISSN 0033-1155
- Техника в сельском хозяйстве ISSN 0131-7393

### 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 компьютерную сеть.

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

1. Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>

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 Интернет.

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. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. 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 Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Прикладные науки. Техника». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Интернет.

7. Электронная электротехническая библиотека  
<http://www.electrolibrary.info/>

Профессиональная база данных: лучшие курсы, тренинги, семинары по электротехнике, электронике, электроснабжению, светотехнике, автоматизации и другим тематикам; электронный журнал «Я электрик!» (полный комплект с приложениями); сборники статей; практические руководства; базы знаний; история электротехники. Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

8. Электроэнергетический Информационный Центр  
<http://www.electrocentr.info/> .

Электроэнергетический информационный центр. Сайт для электриков и энергетиков, новости электроэнергетики, техническая литература. Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

9. Платформа онлайн симуляции схем Multisim Live Online Circuit Simulator:  
<https://www.multisim.com/>

#### **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	Правоиспользование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack OLV E 1Y AcadmEnt. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESETNOD32 AntivirusBusinessEditionrenewalfor 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
3	Все темы дисциплины	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» Реквизиты подтверждающего документа: Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3276/223-981 от 01.07.2019 г.	Вспомогательное программное обеспечение
4	Все темы дисциплины	Справочная Правовая Система Консультант Плюс Реквизиты подтверждающего документа: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (СПС Консультант Бюджетные организации локальный). Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2019/223-980 от 01.07.2019 г.	Вспомогательное программное обеспечение

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий, практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории №№ 202, 402 УК2.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитория № 413, читальный зал библиотеки № 111, 113 УК 21) оснащены 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 аспирантов по дисциплине «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования» разработаны на основании следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 30.12.2021);
- Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (от 02.07.2021 № 351-ФЗ);
- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 г. № 951;
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

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

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования».

## **10. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования»**

Методические указания по изучению дисциплины «Методы исследований электротехнологий и электрооборудования» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
«Инженерная физика, электрооборудование и  
электротехнологии»  
«24» мая 2022 года (протокол №10).*