

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения

Игнатенко И.В., канд.  
техн. наук, доцент



26.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Цифровые технологии в профессиональной деятельности**

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): Ст.преподаватель, Тряпкин Е.Ю.

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 11.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Цифровые технологии в профессиональной деятельности  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 8
контактная работа	136	зачёты (семестр) 7
самостоятельная работа	152	РГР 8 сем. (1)
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	32	32	64	64
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	68	68	68	68	136	136
Сам. работа	76	76	76	76	152	152
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

<b>1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Цифровая трансформация электроэнергетической, основные направления и технологии. Основные положения и понятия цифровых технологий, средства вычислительной техники. Информационные процессы и структуры, особенности и структура цифровых систем. Аппаратные и программные компоненты. Протоколы и стандарты обмена информации в системах электроснабжения и цифровых сетях. Цифровая подстанция: ключевые технологии, уровни и этапы реализации. Инфокоммуникационные взаимодействия. Сетевые технологии. Стандарт МЭК 61850, МЭК 61970, МЭК 61968, С37 118. Защита информации в информационных сетях. Информационное проектирование цифровых систем. Моделирование работы объектов электроэнергетики в информационных системах, математическое и имитационное моделирование, работа системы «цифровой двойник». Организация каналов связи в электросетевом хозяйстве. Проводные и беспроводные каналы связи. Работа автоматизированных информационно-управляющих систем: SCADA, OMS, DMS, WFM. Применение систем машинного обучения. Виртуализация и интеллектуализация системы управления объектами электроэнергетики.
1.2	Архитектура микропроцессорной информационно-управляющие системы в устройствах электроснабжения. Организация измерения и сбора данных в микропроцессорной системе: измерение аналогового и дискретного сигналов. Организация управления микропроцессорной системы мы в устройствах электроэнергетики. Семиуровневая информационная модель. Стандарты и протоколы проводных сетей организации связи. Сетевые технологии при организации микропроцессорных информационно-управляющих систем. Маршрутизация и коммутация я в локальных вычислительных сетях. Способы передачи информации при применении сетевых технологий: электрическая оптическая радио, классификация интерфейсов и проводников. Способы организации синхронизации времени в микропроцессорных информационно-управляющих системах: NPT, SNTP, RTP. Организация клиент-серверного управления, организация горизонтальных одноранговых управляющих воздействий. Передача аналоговых измерений внутри цифровой сети. Технологии «интернета вещей». Работа OPC сервера и OPC клиента. Работа SCADA-системы. Разработка микропроцессорные информационно-управляющие системы. Работа SCADA-системы. Разработка микропроцессорные информационно-управляющие системы. Задачи диспетчерского управления, модели и средства их реализации. Прогноз нагрузки энергопотребления. Системы и средства автоматизации управления подстанциями. Технологии и средства АИИСКУЭ.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Код дисциплины:	Б1.О.25
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Информационно-измерительная техника
2.1.2	Основы электроники
2.1.3	Информатика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Информационные основы диспетчерского технологического управления
2.2.2	Научно-исследовательская работа

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Принципы работы современных информационных технологий и возможности их использования для решения задач профессиональной деятельности	
<b>Уметь:</b>	
Использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	
<b>Владеть:</b>	
Навыками использования принципов работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	
<b>Знать:</b>	
Методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения	
<b>Уметь:</b>	
Применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	

Владеть:							
Навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программных комплексов							
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Содержание дисциплины</b>						
1.1	Предмет и задачи курса. Структура диспетчерского управления в РФ. Основные принципы управления в системах электроснабжения Обзор станцартов передачи цифровых каналов связи /Лек/	7	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.2	Протоколы передачи информации в системах телемеханики. Структура протокола МЭК 60870-5-104. Структура протокола МЭК 61850 8-1 ММС. Общая информационная модель объекта. /Лек/	7	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.3	Нормативные документы СО ЕЭС. Диспетчерские команды и распоряжения. Ликвидация аварийных режимов в ЭС /Лек/	7	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.4	Расчет разрядности устройства ввода-вывода информации Изучение приемного и передающего устройства ТУ /Пр/	7	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.5	Изучение приемного и передающего устройства ТС Оперативные переключения при работе /Пр/	7	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.6	Тренажерный диспетчерский комплекс МОДУС /Пр/	7	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.7	Коммутационные переключения в электроустановках /Пр/	7	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.8	Выбор оптимальных схем и режимов работы энергосистемы (комплекс Фенист) /Пр/	7	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.9	Ликвидация аварийных режимов /Пр/	7	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
1.10	Структура МПИУС. МППрименение микропроцессорных систем в электроэнергетике /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.11	Модули УСО. Каналы ввода-вывода, информационные каналы в объектах электроэнергетики. /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.12	Модули УСО. Языка программирования, отладка программ и методы управления. /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.13	Модули УСО. Задание функционального алгоритма работы. Стандарт языка описания объекта SCL, /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Работа горизонтального канала связи на примере goose сообщений. /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.15	Работа вертикального канала связи на основе ММС отчетов. /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.16	SCADA системы. Формирование визуального интерфейса программы. Стандарты отображения элементов диспетчерских оперативных схем. /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.17	Организация комплексной информационно-управляющей системы. /Лек/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.18	Конфигурирование УСО, Написание и прошивка программы управления /Пр/	8	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.19	Создание автономно работающей микропроцессорной системы /Пр/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.20	Изучение принципов работы канала связи MODBUS RTU, MODBUS TCP /Пр/	8	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.21	Создание информационно- управляющей системы на базе микроконтроллеров. /Пр/	8	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.22	Создание SCADA программы, изучение функций отображения и управления элементов. /Пр/	8	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
1.23	Управление режимом работы микропроцессорного устройсва на базе SCADA системы. /Пр/	8	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	
<b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b>							
2.1	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	7	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.2	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	8	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.3	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	7	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.4	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	8	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.5	выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/	7	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.6	выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/	8	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.7	поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/	7	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.8	поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/	8	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.9	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	7	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.10	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	8	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.11	подготовка к тестированию /Ср/	7	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.12	подготовка к тестированию /Ср/	8	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	
2.13	/Экзамен/	8	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Глинкин Е. И., Глинкин М. Е.	Схемотехника микропроцессорных средств	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277687">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277687</a>
Л1.2	Шишов О. В.	Аналого-цифровые каналы микропроцессорных систем управления	М.   Берлин: Директ-Медиа, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363927">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363927</a>
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Симаков Г. М., Панкрац Ю. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе	Новосибирск: НГТУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228924">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228924</a>
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зиссер Я.О.	Микропроцессорные системы управления устройствами электропривода: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Базы данных			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
Кодекс Техэксперт			
Электронные ресурсы			
<a href="http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/">http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/</a>		Стандарты Россети	
<a href="https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/">https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/</a>		Стандарты ФСК ЕЭС	
<a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a> , <a href="http://www.newlibrary.ru">www.newlibrary.ru</a> , <a href="http://www.ihfra-m.ru">www.ihfra-m.ru</a> , <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a> , <a href="http://www.dvqups.ru">www.dvqups.ru</a> , <a href="http://www.library.mii.ru">www.library.mii.ru</a>			

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеочамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая
254	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Имитационное моделирование процессов в системах электроснабжения"	комплект учебной мебели, доска меловая, экран, проектор, компьютеры
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить практические задания. Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой.

Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.

Подготовится к зачету и экзамену.