

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и цифровизации

А.В. Кубышкина

18.05.2023 г.

**Информационные технологии в электроэнергетике**

(Наименование дисциплины)

**рабочая программа дисциплины**

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехнологий**

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
Профиль **Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 з.е.**

Брянская область  
2023

Программу составил(и):



Доцент Никитин А.М.

Рецензент(ы):



Рабочая программа дисциплины

Информационные технологии в электроэнергетике

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. №730

составлена на основании учебного плана 2023 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 18.05.2023 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 18.05.2023 г. № 10

Зав. кафедрой



Безук В.А.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Целью освоения дисциплины являются: формирование теоретических знаний в области информационных технологий; формирование практических навыков по обработке информации на компьютере; овладение основными понятиями специализированного программного обеспечения и применения информационных технологий в профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Блок ОПОП ВО: Б1.В.ДЭ.07.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Перед изучением курса «Основы электроснабжения» студентом должны быть изучены следующие дисциплины и темы:

- Информационные системы и технологии
- Вычислительные машины, системы и сети
- Программное обеспечение AutoCAD electrical
- Алгоритмизация и программирование

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: результаты изучения курса применяются при «Проектирование автоматизированных систем», при выполнении выпускной квалификационной работы

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержденный приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 713н (Зарегистрировано в Минюсте России № 65778 от 12.11.2021)

Обобщенная трудовая функция – Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУТП электрических сетей (код D/5)

Трудовая функция – Мониторинг работоспособности оборудования АСУТП электрических сетей (код D/01.5).

Трудовые действия:

Администрирование АСУТП, включающее в себя управление правами пользователей, создание резервных копий системы, периодическое создание архивов; ведение учета и анализа показателей использования оборудования АСУТП; администрирование серверов, маршрутизаторов, коммутаторов и автоматизированных рабочих мест на закрепленных за специалистом подстанциях; консультирование по вопросам технического обеспечения и эксплуатации оборудования АСУТП; обеспечение корректной технической эксплуатации, бесперебойной работы электронного оборудования АСУТП; осуществление периодических осмотров устройств и узлов, контроль параметров и надежности электронных элементов оборудования АСУТП; проведение тестовых проверок с целью своевременного обнаружения неисправностей оборудования АСУТП; проверка коммуникаций с внешними смежными подсистемами АСУТП; сканирование устройств хранения информации антивирусными программным обеспечением.

Трудовая функция – Выполнение работ повышенной сложности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУТП электрических сетей (код D/02.5).

Трудовые действия:

Выполнение работ по установке, перемещению, замене и настройке оборудования АСУТП; выполнение работ по устранению неисправностей и повреждений устройств АСУТП и телемеханики; контроль прохождения сигналов от подсистем на серверы, автоматизированные рабочие места АСУТП, устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики, первичное оборудование и интегрированные подсистемы; наладка и настройка оборудования АСУТП; проведение измерений электрических характеристик обслуживаемого оборудования АСУТП; проведение монтажных работ по модернизации оборудования АСУТП; проведение профилактического и текущего ремонта оборудования АСУТП; техническое и регламентное обслуживание оборудования АСУТП в соответствии с планом-графиком.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	ПКС-2.2 Способен участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	<b>Знать:</b> типовые узлы, блоки систем автоматизации, управления и контроля станций и подстанций. <b>Уметь:</b> внедрять и составлять системы автоматизированного управления, диагностики и контроля работы узлов, блоков систем электроснабжения <b>Владеть:</b> навыками выбора оптимального решения применения средств автоматизации функций управления, контроля и диагностики в системах электрификации и электроснабжения.
Тип задач профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный		
ПКС-9 Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУТП электрических сетей	ПКС-9.1. Способен осуществлять мониторинг работоспособности оборудования АСУТП электрических сетей	<b>Знать:</b> Основное прикладное программное обеспечение; современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи <b>Уметь:</b> выполнять мониторинг оборудования АСУТП при помощи программного обеспечения <b>Владеть:</b> Мониторинг работы шины процесса и шины станции цифровых подстанций

	<p>ПКС-9.2. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования АСУТП электрических сетей</p>	<p><b>Знать:</b> архитектура информационных систем; виды повреждений в оборудовании АСУТП.  <b>Уметь:</b> тестировать и настраивать специализированные программы, предназначенные для работы комплекса АСУТП.  <b>Владеть:</b> навыками администрирования серверов, маршрутизаторов, коммутаторов и автоматизированных рабочих мест на закрепленных за специалистом подстанциях.</p>
--	---	--

**ПК-3:** готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств.

**Знать:** режимы работы электрооборудования и систем электроснабжения; основное программное обеспечение, применяемое при проектировании и управлении в системах электроэнергетики; специализированные программные средства в своей профессиональной области

**Уметь:** рассчитывать электрические нагрузки и выбирать электрооборудование, сечение проводов и кабелей с применением специализированного программного обеспечения; проектировать системы электроснабжения объектов.

**Владеть:** методами расчета токов короткого замыкания, методами технико-экономических расчетов в системах электроснабжения и методами расчета потерь мощности и электроэнергии с помощью программных продуктов.

**ПК-34:** способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

**Знать:** основное оборудование, применяемое в системах электроснабжения, особенности контроля и учета расхода и потерь ЭЭ; основные показатели надежности электрооборудования и систем электроснабжения; методы обеспечения показателей качества электрической энергии.

**Уметь:** проводить испытания объектов системы электроснабжения; анализировать с помощью программного обеспечения информацию, полученную в результате испытаний.

**Владеть:** методами выбора программного обеспечения и определения с его помощью показателей качества электроэнергии и показателей надежности электроснабжения

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции													8	8			8	8
Лабораторные																		
Практические													16	16			16	16
КСР													1	1			1	1
Прием зачета													0,15	0,15			0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)													25,15	25,15			25,15	25,15
Сам. работа													82,85	82,85			82,85	82,85
Итого													108	108			108	108

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очно-заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции
	<b>Раздел 1. Информационные технологии в электроэнергетике.</b>			
1.1	Программное обеспечение и перспективы его развития. Общие понятия, виды и классификация. /Лек/	7	2	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.2	Прикладное программное обеспечение, используемое в энергетике /Ср/	7	8	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.3	Использование средств MathCAD для решения задач электроэнергетики. /Пр./	7	4	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.4	Работа с программой Электрик СУ расчет электрических схем, заземление, молниезащиты. /Ср/	7	6	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.5	Стандарты в области программного обеспечения. /Лек/	7	2	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.6	Стандарты на ППО /Ср/	7	6	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.7	Жизненный цикл программных средств. /Ср/	7	6	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.8	Стандарты документирования программных средств. Виды программ и программных документов. /Лек/	7	2	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.9	Работа с программой баз данных MS Access. /Пр./	7	2	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.10	Программные продукты работы с электронными таблицами. Возможности Excel. /Ср/	7	8	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.11	Показатели качества и надежности программных средств. /Ср/	7	6	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.12	Программное обеспечение общего назначения: текстовая информация, электронные таблицы; графика, базы данных, звуковая и видео информация. /Лек/	7	2	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.13	Пакеты программ работы со звуковой и видео информацией. /Ср/	7	8	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.14	Работа с программой инженерных расчетов MathLAB /Пр./	7	4	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.15	Программные пакеты инженерных расчетов. /Ср/	7	5,85	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.16	Работа с программой Excel как базой данных. /Пр./	7	2	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.17	Прикладное программное обеспечение специального назначения. /Ср/	7	4	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2

1.18	Графические информационные технологии Системы автоматизированного проектирования ( Компас, AutoCAD, VISIO и др.) /Пр./	7	4	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.19	Работа с САД-системами. /Ср/	7	6	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.20	Системы программного управления производственными установками /Ср/	7	3	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.21	Программа VISIO в энергетике /Ср/	7	8	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.22	Программа sPLAN /Ср/	7	8	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2
1.23	Контактная работа при приеме зачета /К/	7	0.15	ПКС-2.2, ПКС-9.1, ПКС-9.2

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторно-практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение 1

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	Е. Н. Овчинникова, С. Ю. Кротова, Т. В. Сарапулова.	Информационные технологии. Решение задач в среде программирования VBA : учебное пособие -101 с. <a href="https://www.iprbookshop.ru/120284.html">https://www.iprbookshop.ru/120284.html</a>	Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022.	ЭБС IPRbook
Л1.2	Т. В. Синюкова	Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие /— 49 с. <a href="https://www.iprbookshop.ru/106253">https://www.iprbookshop.ru/106253</a>	Липецк : Липецкий ГТУ, 2020	ЭБС IPRbook
Л1.3	Н. А. Климов	Информационные технологии в электроэнергетике : учебное пособие — 53 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/252224">https://e.lanbook.com/book/252224</a>	пос. Караваево : КГСХА, 2021	ЭБС Лань
Л1.4	А. Е. Мозохин	Алгоритмы и программы расчета электрических сетей. Современные цифровые технологии в электроэнергетике : учебное пособие / А. Е. Мозохин, В. А. Солдатов, Б. А. Староверов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 128 с. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/252266">https://e.lanbook.com/book/252266</a>	пос. Караваево : КГСХА, 2021	ЭБС Лань
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	А. В. Тимофеев, З. Ф. Камальдинова, Н. С. Агафонова	Проектирование и разработка информационных систем : учебное пособие для СПО — 91 с. <a href="https://www.iprbookshop.ru/116285.html">https://www.iprbookshop.ru/116285.html</a>	Саратов : Профобразование, 2022	ЭБС IPRbook
Л2.2	Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов, М. С. Усачев	Основы электроснабжения : учебник для СПО / - 252 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/193243">https://e.lanbook.com/book/193243</a>	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС Лань
Л2.3	Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов.	Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве : учебное пособие для СПО /— 2-е изд., стер.— 392 с <a href="https://e.lanbook.com/book/200516">https://e.lanbook.com/book/200516</a>	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС Лань
Л2.4	Л. С. Зимин, А. С. Леоненко	Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / — 64 с. <a href="https://www.iprbookshop.ru/111647">https://www.iprbookshop.ru/111647</a>	Самара : Самарский ГТУ, 2019	ЭБС IPRbook
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
Л3.1	Безик, В. А.	Электроснабжение: методические указания	Брянск: Изд-во	ЭБС



		зания по выполнению лабораторно-практических работ для студентов направлений подготовки подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 35.03.06 Агроинженерия / В. А. Безик, А. М. Никитин – 41 с.	Брянский ГАУ, 2018	БГАУ
ЛЗ.2	Кисель Ю.Е., Гурьянов Г.В.	Электрооборудование электрических станций и подстанций: Методические указания по выполнению практических работ для бакалавров всех направлений.	Брянск: БГАУ, 2015.– 64 с.	ЭБС БГАУ
ЛЗ.3	А. С. Голубков, Г. Р. Ермачков, О. А. Лукьянова	Микропроцессорная техника в электроснабжении : учебно-методическое пособие. Основы программирования микроконтроллеров - 34 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/190182">https://e.lanbook.com/book/190182</a>	Омск : ОмГУПС, 2021	ЭБС Лань

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: [https://www.iek.ru/products/standard\\_solutions/](https://www.iek.ru/products/standard_solutions/)

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>  
Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО АльтА плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.  
PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.  
Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.  
Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.  
КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.  
MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)  
Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)  
Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)  
AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)  
Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)  
WinDjView (свободно распространяемая)  
Reazip (свободно распространяемая)  
TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)  
NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)  
Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 001**

Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

### **Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 001 Лаборатория электроснабжения**

Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Лабораторные стенды: «Электроснабжение промышленных предприятий»-2 шт.; «Энергосбережение в системах электро-снабжения»; «Интеллектуальные электрические сети».

Демонстрационные макеты линий электропередач, трансформаторов, аппаратуры для передачи электроэнергии.

Мегометр Е6-24; силовой трехфазный масляный трансформатор ТСМА-60/10; трансформаторы напряжения НТМИ-6; трансформаторы тока; масляный выключатель; генераторная установка АБ-2-Т/230.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной ат-

**места – 230**

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.  
Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.  
ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)  
КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)  
Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)  
Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)  
AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)  
Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)  
WinDjView (свободно распространяемая)  
Peazip (свободно распространяемая)  
TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)  
Abit Testdesk  
Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 001а**

Специализированная мебель и технические средства, тиски, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, тиски поворотные, сварочный аппарат; мегаомметры Еб-24, Ф4-101..

**Помещение для самостоятельной работы – 223**

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.  
Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.  
ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)  
КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)  
КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)  
3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)  
NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)  
Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Загрузчик СУ-МК (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)  
MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)  
Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)  
Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)  
Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)  
GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)  
GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)  
AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)  
Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)  
ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)  
Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)  
WinDjView (свободно распространяемая)  
Peazip (свободно распространяемая)  
TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)  
Abit Testdesk  
Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

**8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
    - акустический усилитель и колонки;
    - индивидуальные системы усиления звука
      - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
      - «ELEGANT-T» передатчик
      - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
      - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
      - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
    - групповые системы усиления звука
    - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Информационные технологии в электроэнергетике**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Брянская область  
2023

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: Информационные технологии в электроэнергетике

Форма промежуточной аттестации: зачет

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Информационные технологии в электроэнергетике» направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	ПКС-2.2 Способен участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	<b>Знать:</b> типовые узлы, блоки систем автоматизации, управления и контроля станций и подстанций. <b>Уметь:</b> внедрять и составлять системы автоматизированного управления, диагностики и контроля работы узлов, блоков систем электроснабжения <b>Владеть:</b> навыками выбора оптимального решения применения средств автоматизации функций управления, контроля и диагностики в системах электрификации и электроснабжения.
Тип задач профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный		
ПКС-9 Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУТП электрических сетей	ПКС-9.1. Способен осуществлять мониторинг работоспособности оборудования АСУТП электрических сетей	<b>Знать:</b> Основное прикладное программное обеспечение; современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи <b>Уметь:</b> выполнять мониторинг оборудования АСУТП при помощи программного обеспечения <b>Владеть:</b> Мониторинг работы шины процесса и шины станции цифровых подстанций
	ПКС-9.2. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования АСУТП электрических сетей	<b>Знать:</b> архитектура информационных систем; виды повреждений в оборудовании АСУТП. <b>Уметь:</b> тестировать и настраивать специализированные программы, предназначенные для работы комплекса АСУТП. <b>Владеть:</b> навыками администрирования серверов, маршрутизаторов, коммутаторов и автоматизированных рабочих мест на закрепленных за специалистом подстанциях.

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине  
«Информационные технологии в электроэнергетике»

		ПКС-2.2			ПКС-9.1			ПКС-9.2		
		З1	У1	Н1	З2	У2	Н2	З3	У3	Н3
1	Информационные технологии в электроэнергетики. Прикладное программное обеспечение.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Сокращение:

З - знание; У - умение; Н - навыки.



2.3. Структура компетенций по дисциплине  
«Информационные технологии в электроэнергетике»

ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики					
ПКС-2.2 Способен участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики					
Знать (З1)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
Знать типовые узлы, блоки систем автоматизации, управления и контроля станций и подстанций.	Лекции (самостоятельная работа) раздела 1	Уметь: внедрять и составлять системы автоматизированного управления, диагностики и контроля работы узлов, блоков систем электроснабжения	Лабораторные (практические) работы раздела 1	Владеть: навыками выбора оптимального решения применения средств автоматизации функций управления, контроля и диагностики в системах электрификации и электроснабжения	Лабораторные (практические) работы раздела 1
ПКС-9 Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУТП электрических сетей					
ПКС-9.1. Способен осуществлять мониторинг работоспособности оборудования АСУТП электрических сетей					
Знать (З2)		Уметь (У2)		Владеть (Н2)	
Знать: особенности поиска отказов в АСУТП электрических сетей	Лекции раздела 1	Уметь: проводить диагностику АСУТП электрических сетей	Лабораторные (практические) работы раздела 1	Владеть: навыками анализа АСУТП электрических сетей	Лабораторные (практические) работы раздела 1
ПКС-9.2. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования АСУТП электрических сетей					
Знать: нормативы и методы технического обслуживания оборудования АСУТП электрических сетей.	Лекции раздела 1	Уметь: выполнять работ по устранению неисправностей и повреждений, замене и модернизации устройств АСУТП и телемеханики.	Лабораторные (практические) работы раздела 1	Владеть: навыками анализа работоспособности элементов АСУТП электрических сетей, разработки планов –графиков обслуживания оборудования АСУТП ЭС; навыками принятия оптимальных решений по замене и модернизации элементов АСУТП ЭС.	Лабораторные (практические) работы раздела 1

### 3 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Информационные технологии в электроэнергетике»  
Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме  
зачета

№ п/ п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемы е компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Информаци- онные тех- нологии в электро- энергетики.	Программное обеспечение и перспективы его развития. Общие понятия, виды и классифика- ция. Прикладное программное обеспечение, ис- пользуемое в энергетике. Работа с программой Электрик СУ расчет заземление. Работа с про- граммой Электрик СУ расчет молниезащиты. Стандарты в области программного обеспече- ния. Работа с программой Электрик СУ Расчет потерь напряжения. Стандарты на ППО Жиз- ненный цикл программных средств. Работа с программой Электрик СУ Расчет токов коротко- го замыкания. Стандарты документирования программных средств. Виды программ и про- граммных документов. Работа с программой баз данных MS Access. Показатели качества и надежности программных средств. Работа с программой инженерных расчетов MathLAB. Прикладное программное обеспече- ние систем проектирования ( Компас, AutoCAD, VISIO и др.). Программа VISIO в энергетике. Программа sPLAN	ПКС-2.2, ПКС- 9.1, ПКС-9.2	1-43

Перечень вопросов к зачету по дисциплине  
« Информационные технологии в электроэнергетике»

- 1 Что такое информационные технологии?
- 2 Что является целью информационной технологии?
- 3 Что такое открытая информационная система?
- 4 По каким признакам классифицируют информационные технологии?
- 5 Что такое передаточная функция?
- 6 Для чего предназначены информационные модели?
- 7 Что такое автоматизированная система управления?
- 8 Что такое алгоритм управления?
- 9 Что такое управляемая величина?
- 10 Какие типовые регуляторы применяются для инерционных объектов без запаздывания 2-го и 3-го порядков?
- 11 Почему не применяются дифференциальные регуляторы?
- 12 К чему приводит увеличение постоянной интегрирования ПИ –регулятора?

- 13 Современные ТП являются сложными объектами управления?
- 14 Что такое фазовая частотная характеристика?
- 15 Что такое амплитудная частотная характеристика?
- 16 Максимальный порядок дифференциального уравнения типовых звеньев.
- 17 Укажите, какой параметр типового звена определяет величину выходного сигнала.
- 18 Как называется график переходного процесса выходной координаты звена, если на его вход подается единичное ступенчатое воздействие?
- 19 Какие свойства автоматической системы принято рассматривать при оценке ее качества?
- 20 Какие показатели качества относятся к частотным показателям?
- 21 Какие показатели качества относятся к корневым показателям?
- 22 Какие еще существуют показатели качества кроме прямых, частотных и корневых?
- 23 Какие вы знаете свойства алгоритмов
- 24 Какая форма представления информации - непрерывная или дискретная - приемлема для компьютеров и почему?
- 25 Что входит в состав обеспечивающих подсистем?
- 26 Каковы основные стадии и этапы разработки информационной системы?
- 27 Дайте понятие компьютерной сети
- 28 Что понимается под термином «локальная сеть»?
- 29 Что относят к CASE-средствам?
- 30 Какие компоненты не содержатся в интегрированном CASE-средстве?
- 31 Из скольких этапов состоит процесс внедрения CASE-средств?
- 32 Что понимается под термином CALS-технологии?
- 33 Какие свойства автоматической системы принято рассматривать при оценке ее качества?
- 34 Что является особенностью концепции CALS, в отличие от интегрированных систем управления производством?
- 35 Какие показатели качества относятся к корневым показателям?
- 36 Что являются предметом CALS?
- 37 Что не является преимуществом CALS-технологии?
- 38 В чем состоят основные требования к техническим средствам АИУС?
- 39 Что относится к техническим средствам АИУС?
- 40 Для чего служат устройства передачи данных?
- 41 Что лежит в основе информационной системы?
- 42 На что ориентированы информационные системы?
- 43 Что является неотъемлемой частью любой информационной системы?
- 44 Что является традиционным методом организации информационных систем?
- 45 Что понимают под CASE – средствами?
- 46 На что подразделяются информационные системы по масштабу?
- 47 Что не входит в состав информационных систем?
- 48 В какой системе часть операций управления выполняется машиной, а другая часть — человеком?
- 49 Как называется управление, переводящее объект из начального в конечное состояние за ограниченный интервал времени?
- 50 В чем разница между циклическим и адресным опросом датчиков?

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы электроснабжения» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине « Информационные технологии в электроэнергетике» проводится в соответствии с учебным планом в 7 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по

дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются по системе: «зачтено» и «не зачтено»

<p><u>Результат зачета</u></p>	<p><b>Студент знает:</b> основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования; режимы работы электрооборудования и систем электроснабжения; схемы электроснабжения предприятий; схемы главных распределительных и понижающих подстанций; средства защиты и автоматизации управления системами электроснабжения, учета электроэнергии. Специальное программное обеспечение.</p> <p><b>Студент умеет:</b> производить анализ электрических схем; выбирать место расположения РП и ТП предприятий; выбирать электроустановки и электрооборудование ТП; рассчитывать сечения проводов и кабелей; производить расчеты токов короткого замыкания и ненормальных режимов работы систем электроснабжения; применять мероприятия по компенсации реактивной мощности, улучшению качества электрической энергии. Выполнение задач с помощью специального программного обеспечения.</p> <p><b>Студент владеет:</b> методикой проектирования систем электроснабжения объектов АПК с помощью специального программного обеспечения; составления энергетических балансов; методами прогнозирования электропотребления; основами проведения энергоаудита.</p>
<p>«зачтено»</p>	<p>Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента</p>
<p>«не зачтено»</p>	<p>При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</p>

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- посещение лекций, лабораторных занятий – 0,5 балл
- активной работой на практических и лабораторных занятиях;
- результатами тестирования знания основных понятий
- результатами защиты отчетов по лабораторным работам

Активная работа на лабораторных занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\text{Оценка активности} = \text{ЛЗ}_{\text{актив}} / \text{ЛЗ}_{\text{общ}} \cdot 10$$

где Оценка активности – баллы за активную работу;

$\text{ЛЗ}_{\text{актив}}$  – количество лабораторных занятий по дисциплине, на которых студент активно работал;

$\text{ЛЗ}_{\text{общ}}$  – общее количество лабораторных занятий по изучаемой дисциплине.

Общая оценка знаний по курсу ставится в соответствии с балльно-рейтинговой системой:

Сумма баллов = Посещение + Тестирование + Оценка активности + Защита отчетов по лабораторным занятиям

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется:

«зачтено» - 38 – 70 баллов  
«не зачтено» - 0 – 37 баллов

## Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

1. Каким цветом красятся напряжение 10 кВ в программе Modus 3.10?
  1. зеленым
  2. желтым
  3. синим
  4. красным
2. Для чего предназначено программа Modus 3.10?
  1. Для проектирование подстанции
  2. Для проектирование энергетической сети
  3. Для проектирование электрической сети
  4. Для проектирование тепловой сети
3. Информатизация — это...?
  1. сложный социальный процесс, связанный со значительными изменениями в образе жизни населения
  2. сложный глобальный процесс, связанный со значительными изменениями в образе мира
  3. основанная на использовании компьютерной техники дисциплина
  4. сложный глобальный процесс, связанный со значительными изменениями в образе населения
4. С помощью какого оператора можно присвоить переменным новые значения в Mathcad?
  - a) =;
  - b) :=;
  - c) ^.
5. С помощью какого оператора подается команда на вычисление?
  - a) ^;
  - b) :=;
  - c) =.
6. Оператор возведения в степень?
  - a) /;
  - b) ^;
  - c) \*.
7. Каким образом кодируется и представляется ранжированная переменная?
  - a) < имя >:=A1, A2..A3 ;
  - b) < имя >:={A1, A2, A3};
  - c) < имя >:={A1, A2, A3, A4}.
8. Что такое ранжированная переменная?
  - a) переменная с фиксированным шагом ;
  - b) переменная с переменным шагом;
  - c) переменная, не имеющая шага.
9. Чему равен шаг в выражении Z:=100, 120..200?
  - a) 1;
  - b) 50;
  - c) 20.
10. С помощью какой клавиши задается операция нижнего индекса?
  - a) [;
  - b) ];
  - c) i.
11. Нажатием какой клавиши вводится знак ранжирования?

- a) ;;
- b) +;
- c) \*..

12.Какая команда используется для решения линейных уравнений?

- a) Lsolve(M,Vec);
- b) Given;
- c) Find.

13.Чему равен индекс k в выражении?.

$$X_1=10 \quad X_2=15 \quad X_3=40 \quad X_4=80$$

$$Z_k=\sin(X_k)-100 \cdot X_k$$

- a) 1;
- b) 4;
- c) 10.

14.Какая команда строит область двумерного графика?

- a) Graph/ x-y plot;
- b) Graph/ Surface plot;
- c) Given.

15..Какая команда используется для решения нелинейных уравнений?

- a) Given;
- b) Lsolve(M,Vec);
- c) Find(x,y).

16.С помощью какой команды можно найти точки пересечения графика функции  $\arccos 2x=x$  с осями координат?

- a) Root(f(x),x);
- b) Given;
- c) Find(x,y).

17.Какая команда используется для решения алгебраических уравнений?

- a) Lsolve(M,Vec);;
- b) Find(x,y);
- c) Root(f(x),x);.

18.С помощью каких команд можно найти экстремумы функций Минимум?

- a) Minimize;
- b) Maximize;
- c) Given.

19.С помощью каких команд можно найти экстремумы функций Максимум?

- a) 1)Given;
- b) 2) Maximize;
- c) 3)Minimize.

20.Какая команда используется для нахождения корней полинома?

- a) Root(f(x),x);
- b) PolyRoots(v);
- c) Given.

21.Какое ключевое слово используется в блоке решения нелинейных уравнений для записи условия?

- a) Insert;
- b) Given;
- c) Maximize.

22.С помощью каких клавиш можно набрать “булево равенство”?

- a) Ctrl+0;
- b) Ctrl+=;
- c) Ctrl+9.

23. Как найти корни нелинейных уравнений с помощью итерационного метода в пакете Mathcad?
- a) Задать начальные приближения для всех неизвестных системы ;
  - b) Набрать ключевое слово Given;
  - c) Ввести функцию Given.
24. Какой символ ставится между левой и правой частями уравнений в блоке решения после слова Given?
- a) Булево равенство;
  - b) Обычный знак равенства;
  - c) Точка с запятой.
25. В каких случаях используется “булево равенство”?
- a) Для построения графиков;
  - b) Для табулирования функции;
  - c) В блоке решения уравнений после слова Given.
26. Быстрое преобразование Фурье для массива комплексных чисел A?
- a) CFFT(A);
  - b) Cfft(A);
  - c) Sporm (x).
27. Какая функция используется, если Mathcad по каким-либо причинам не может найти корни уравнения с заданной точностью?
- a) Minerr;
  - b) Traces;
  - c) Labels.
28. С помощью каких клавиш можно набрать знак  $\leq$ ?
- a) Ctrl+0;
  - b) Ctrl+9;
  - c) Ctrl+=.
29. С помощью каких клавиш можно набрать знак  $\geq$ ?
- a) Ctrl+0;
  - b) Ctrl+9;
  - c) Ctrl+=.
30. Какие клавиши используются для вставки текстовой области в Mathcad ?
- a) Shift+»;
  - b) Shift+7;
  - c) Shift+9.
31. С помощью каких команд можно задать линии сетки на двумерном графике ?
- a) Формат/вставка;
  - b) Формат/граф.;
  - c) Формат/линии/x,y.
32. Ядро какой математической программы использует Mathcad для символьных операций?
- a) Maple;
  - b) Mathcad7.0;
  - c) Mathcad 2001.
33. Какие вычисления называются символьными ?
- a) Результаты которых можно представить в аналитическом виде;
  - b) Результаты которых можно представить в числовом виде;
  - c) Результаты которых можно представить в буквенном виде.
34. Какая команда используется для упрощения выражения?
- a) Simplify;
  - b) Expand;
  - c) Polinomial.
35. Какая команда используется для разложения по степеням?
- a) Expand;

- b) Simplify;
  - c) Polinomial.
- 33.Какая команда используется для поиска полиномиальных коэффициентов?
- a) Simplify;
  - b) Expand;
  - c) Polinomial.
- 36.Назовите язык реализации пакета Mathcad?
- a) C++;
  - b) Pascal;
  - c) Basic.
- 37.Что такое индексная переменная?
- a) переменная с фиксированным шагом ;
  - b) переменная с переменным шагом;
  - c) переменная, не имеющая шага.
- 38.В каком меню содержатся команды, относящиеся к работе символьного процессора?
- a) Symbolics;
  - b) Format;
  - c) Graph.
39. Автоматическое включение резерва (АВР) предназначено для:
- 1) повышения качества электроснабжения;
  - 2) повышения надежности электроснабжения;
  - 3) защиты оборудования от перенапряжений;
  - 4) регулирования напряжения в электрической сети.
40. В РУ 10кВ трансформаторного пункта (ТП) 10/0,4 кВ обязательными являются электрические аппараты:
- 1) разъединитель, разрядник и предохранитель;
  - 2) разъединитель, разрядник и трансформаторы тока;
  - 3) масляный выключатель, разрядник и трансформаторы тока;
  - 4) выключатель нагрузки, разрядник и трансформатор напряжения.
- 41.Какая команда используется для разложения по подвыражениям?
- a) Expand;
  - b) Simplify;
  - c) Collect.
- 40.С помощью какой операции можно сделать математическое выражение пассивным?
- a) Numeric Resipes;
  - b) Disable Evaluation;
  - c) Tridag.
- 42.С помощью какой операции можно снять статус невычисляемого выражения?
- a) Enable Evaluation;
  - b) Disable Evaluation;
  - c) Numeric Resipes.
- 43.Какая комбинация клавиш позволяет задать матрицу или вектор?
- a) Ctrl+M;
  - b) Ctrl+Y;
  - c) Ctrl+P.