

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Передовая инженерная школа атомного машиностроения
и систем высокой плотности энергии (ПИШ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

(подпись) А.В. Тумасов
(ф. и. о.)
« 01 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.12 Информационная безопасность электроэнергетических систем
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Кибербезопасность электроэнергетических систем

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра ЭССЭ

Кафедра-разработчик ЭССЭ

Объем дисциплины 72/2
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Лоскутов А.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 года № 147 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 23.04.2024 № 14

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ЭССЭ протокол от 20.03.2024 № 5_
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Севостьянов А.А. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от 28.03.2023 № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 13.04.02-к-18

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

1. Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. Учебная литература	14
6.2. Справочно-библиографическая литература.	15
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	15
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1. Перечень информационных справочных систем	16
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	21
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	21
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	21
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	21
11.1.1. Типовые задания для практических работ.....	22
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных принципов обеспечения защиты информации и защиты от кибернетических угроз объектов электроэнергетики, правовые, организационные, программные, технические и алгоритмические способы защиты, используемые для оценки угроз и мер защиты модели с использованием ЭВМ.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Формирование знаний о современном состоянии проблемы технической защиты информации при использовании компьютерных технологий, существующих угрозах, методах и средствах защиты информации. В процессе изучения разделов дисциплины активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Информационная безопасность электроэнергетических систем» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД. 12 Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы магистратуры. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационная безопасность электроэнергетических систем» являются: Применение ЭВМ в электроэнергетике, Программные продукты в электроэнергетике, Компьютерные, сетевые и информационные технологии.

Дисциплина «Информационная безопасность электроэнергетических систем» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Методология научно-исследовательских разработок; Научно-исследовательская работа; Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Информационная безопасность электроэнергетических систем» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
<i>Цифровая обработка сигналов ПКС-1</i>	X			
<i>Надежность и эффективность систем электроэнергетики ПКС-1</i>	X			
<i>Переходные электромеханические процессы в ЭЭС ПКС-1</i>		X		
<i>Применение ЭВМ в электроэнергетике ПКС-1</i>		X		
<i>Методология научно-исследовательских разработок ПКС-1</i>	X	X	X	
<i>Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы ПКС-1</i>		X		
<i>Научно-исследовательская работа ПКС-1</i>	X	X	X	X
<i>Преддипломная практика ПКС-1</i>				X
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПКС-1</i>				X
<i>Программные продукты в электроэнергетике ПКС-2</i>		X		
<i>Компьютерные, сетевые и информационные технологии ПКС-2</i>			X	
<i>Методология научно-исследовательских разработок ПКС-2</i>	X	X	X	
<i>Научно-исследовательская работа ПКС-2</i>	X	X	X	X
<i>Преддипломная практика ПКС-2</i>				X
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПКС-2</i>				X

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПКС-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПКС-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПКС-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	<i>Знать:</i> - методы формулировки тем исследования, проблем и гипотез исследования (ИПКС-1.1.) - методы анализа и систематизации информации (ИПКС-1.2.) - методы интерпретации результатов и представления отчетов (ИПКС-1.3)	<i>Уметь:</i> - формулировать тему исследования и выбирать методы исследования (ИПКС-1.1.) - осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации (ИПКС-1.2.) - интерпретировать результаты и представлять отчет (ИПКС-1.3)	<i>Владеть:</i> - навыками выбора методов исследования (ИПКС-1.1.) - навыками анализа и систематизации информации исследования (ИПКС-1.2.) - навыками интерпретации результатов и представления отчетов (ИПКС-1.3)	Тестирование в системе E-learning. (40 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (60 вопросов)

ПКС-2. Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПКС-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПКС-2.2. Способен применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей	<i>Знать:</i> - методы анализа применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ИПКС- 2.1.) - нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей (ИПКС-2.2.)	<i>Уметь:</i> - анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ИПКС-2.1.) - применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей (ИПКС-2.2.)	<i>Владеть:</i> - навыками анализа применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ИПКС-2.1.) - навыками применения нормативной документации и методами разработки информационных, объектных, документных моделей (ИПКС-2.2.)		
--	--	--	---	---	--	--

Трудовая функция: D/04.7. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
 Профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
 Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- Анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Организация внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.

Трудовые умения:

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;

Трудовые знания:

- Методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций;
- Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	0	0
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	0	0
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
реферат/эссе (подготовка)	0	0
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	0	0
контрольная работа	5	5
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	0	0
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	29	29
Подготовка к экзамену (контроль)	0	0

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
3 семестр									
ПКС-1, ИПКС-1.1, ИПКС-1.2, ИПСК-1.3. ПКС-2, ИПКС-2.1, ИПКС-2.2.	Тема 1. История криптографии. Шифры замены.	3			3	подготовка к лекциям [6.1.2.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 2. Криптоанализ шифров перестановки и замены	1		4	3	подготовка к лекциям [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 3. Классификация программных продуктов по применению специалистами разных областей знаний.	2			3	подготовка к лекциям [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 4. Системы и сети передачи информации	2		1	4	подготовка к лекциям [6.1.2.]	Публичная презентация проекта.	1	
	Тема 5. Меры и средства ЗИ от несанкционированного доступа	1		4	4	подготовка к ПР [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 6. Правовое обеспечение информационной защиты информации	2			3	подготовка к лекциям [6.1.5.]	Публичная презентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 7. Стандарты информационной безопасности	2			3	подготовка к ПР [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 8. Организационное обеспечение защиты информации	2			3	подготовка к ПР [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.	1	
	Тема 9. Системы шифрования с открытыми ключами	1		4	4	подготовка к ПР [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.	1	
	Тема 10. Блочные и поточные шифры	1		4	4	подготовка к ПР [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.	1	
	РГР								
	Контрольная								
	Курсовой проект / работа								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	0	17	34				
	ИТОГО по дисциплине	17	0	17	34				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся находятся в свободном доступе: <https://disk.yandex.ru/i/-5M2REjNUT-tXw>

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

5.1.2. При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля и находятся в свободном доступе: <https://disk.yandex.ru/i/-5M2REjNUT-tXw>

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследование, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПКС-1.1. Способен формулировать тему исследования, проблему и гипотезу исследования, выбирать методы и составлять программу исследования ИПКС-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование ИПКС-1.3. Способен интерпретировать результаты и представлять отчет, обзор и публикации о результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов информационной безопасности при разработке моделей с использованием ЭВМ в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания вопросов информационной безопасности при проектировании. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

<p>ПКС-2. Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных</p>	<p>ИПКС-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>ИПКС-2.2. Способен применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное.</p> <p>Непонимание принципов информационной безопасности при разработке моделей с использованием ЭВМ в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания вопросов информационной безопасности при проектировании.</p> <p>Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.</p> <p>Затруднения при формулировании результатов и их решений</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.</p>	<p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании</p>
---	---	--	--	---	--

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1 Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности : учебник и практикум для вузов / под редакцией Т. А. Поляковой, А. А. Стрельцова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03600-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511239>
- 6.1.2 Внуков, А. А. Защита информации : учебное пособие для вузов / А. А. Внуков. — 3-е изд., пере-раб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07248-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512268>
- 6.1.3 Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории : учебник для вузов / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04732-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511998>
- 6.1.4 Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9043-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513300>
- 6.1.5 Корабельников, С. М. Преступления в сфере информационной безопасности : учебное пособие для вузов / С. М. Корабельников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12769-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519079>
- 6.1.6 Лоскутов А. А. Курс лекций Применение ЭВМ в электроэнергетике Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: Применение ЭВМ в электроэнергетике

- 6.1.7 Куликов А.Л. Моделирование электроэнергетических систем и алгоритмов РЗ и А в программном комплексе PSCAD/ А.А. Лоскутов, А.Л. Куликов. – Нижний Новгород, 2021.. – 479 с. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46502270>
- 6.1.8. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В. П. Дьяконова.-М.: СОЛОН-Пресс, 2004.-256с.
— URL: <https://e.lanbook.com/book/13668>
- 6.1.9. Лоскутов А.Б. Программирование ПЛК в CODESYS / А.Б Лоскутов., А.А. Лоскутов, Д.В. Зырин, Н.В. Шумский // Нижний Новгород, 2018. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38589108>
- 6.1.10 Лоскутов А.Б. Изучение программного комплекса RastrWin для моделирования и расчета режимов электроэнергетических систем / А.Б Лоскутов., А.А. Лоскутов, Д.В. Зырин // Нижний Новгород, 2019. — URL: https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1322/lesson_id/29003/resource_id/16452
- 6.1.11 Лоскутов А.А. Разработка проекта электроснабжения гражданского объекта в системе автоматизированного проектирования AutoCAD / Нижний Новгород, 2021. — URL: https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1322/lesson_id/29007/resource_id/16456

6.2. Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Винокур В. М. Математическое моделирование газотурбинных мини-электростанций и мини-энергосистем: Монография / Винокур В. М., Кавалеров Б. В., Петrochenков А. Б., Сапунков М. Л.// Пермский национальный исследовательский политехнический университет— 2020. — 299 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160850>
- 6.2.2. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – М.: Наука. Физмат-лит, 2005. – 320 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59285>
- 6.2.3. Воевода А.А. Моделирование матричных уравнений в задачах управления на базе MatLab/Simulink: учеб. Пособие / Воевода А.А., Трошина Г.В. // Новосибирский государственный технический университет 2015. – 48 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118242>
- 6.2.4. Корнилов, Г. П. Моделирование электротехнических комплексов промышленных предприятий: учеб. пособие / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, Т.Р. Храмин. Магнитогорск, 2014. 239 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152595>

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)
- 6.3.2. Научно-технический журнал [Электричество](#)
- 6.3.3. Научно-технический журнал [Электроэнергия. Передача и распределение](#)
- 6.3.4. Научно-технический журнал [Релейная защита и автоматизация](#)
- 6.3.5. Научно-технический журнал [Промышленная энергетика](#)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине в электронном варианте находятся по адресу:

<https://disk.yandex.ru/i/-5M2REjNUT-tXw>

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
PSCAD	RastrWin
Etap	NanoCad
	DIALux
	FastView
	Direct Coordination
	CoDeSys

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-	https://www.gost.ru/portal/gost

	СТАНДАРТ	//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети
7	Научная электронная библиотека.elibrary.ru	https://www.elibrary.ru/

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<p>Ауд. 1321 Лаборатория "Имитационного моделирования, цифровой подстанции, релейной защиты и автоматизации"</p>	<p>Отечественный управляющий вычислительный комплекс СМ 1820М. Отечественные промышленные контроллеры серии DCS-2000.</p> <p>Цифровые осциллографы LeCroy WP 735Zi-A, GDA-806S, DC1204B. Испытательное устройство для проверки и наладки устройств релейной защиты и автоматики РЕТОМ-21, РЕТОМ-61, РЕТОМ-61850. Аппаратно-программный комплекс с поддержкой стандарта МЭК 61850 CoDeSys для проведения испытаний и тестирования элементов автоматики.</p> <p>Отечественный вычислительный комплекс ""Монокуб-РС"", на базе процессора ""Эльбрус 2С+"" и отечественной операционной системой.</p> <p>Серверное оборудование Хеоп Е5-2630. Оборудование высокочастотной связи НПП ""Модем"".</p> <p>Прототип промышленного образца автоматического локационного искателя мест повреждений (АЛИМП).</p> <p>Терминалы релейной защиты и автоматизации SPAC 801 С3, ABB REL511, MiCOM P547.</p> <p>Устройство синхронизации времени ГЛОНАСС.</p> <p>Экспериментальные образцы интеллектуальной релейной защиты электрических сетей - 3 шт. (2 полукомплекта защиты абсолютной селективности (с направленной волновой защитой), терминал резервных защит).</p> <p>Программно-аппаратный комплекс цифровой подстанции (ПАК ЦПС) с поддержкой МЭК 61850 в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 устройства нижнего уровня (контроллер нижнего уровня); - 2 устройства среднего уровня. <p>Коммуникационное и отечественное серверное оборудование для организации локальной вычислительной сети (""шины процесса"", шины подстанции):</p> <ul style="list-style-type: none"> - сервер на базе процессора 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PSCAD, образовательная лицензия на 25 мест, номер лицензии 5312001; 2. Программное обеспечение Model Studio CS Открытые распределительные устройства v.2, учебная сетевая лицензия на 11 рабочих мест, договор от 2014г. 3. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 4. Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732); 5. Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25) 6. Adobe Acrobat Reader DC-Russian. Распространяемое по свободной лицензии: 1. Dialux, свободная лицензия; <p>Предоставляемое ОУ на бесплатной основе в учебных целях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RSCAD, бессрочная некоммерческая лицензия (без права выполнения коммерческих работ) от 21.12.2018г.; 2. Etap (NNSTUPWRLB от 22.12.2017г.) 3. RastrWin, студенческая лицензия на 60 узлов; 4. MASTER SCADA 4D

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Эльбрус-8C1 1891BM028, 1300 ± 50 МГц - АРМ с MASTER SCADA 4D, Intel® Core™ i5-4460, 8Gb DDR4, 512Gb SDD, Intel HD Graphics, DVD-RW; - Коммутатор управляемый RSPE35 – 3 шт., - Модуль RSPM20 – 6 шт., - Коммутатор управляемый RED25 – 1 шт. - Коммутатор управляемый RSPS25 – 1 шт. Компьютерный класс в составе 8 рабочих мест. Программно-аппаратный комплекс симулятор RTDS (Real Time Digital Power System Simulator) на платформе NovaCor. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.	
2	Ауд. 1320 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, Самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.	1. Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25) 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian
3	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 8 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (C/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024, до 30.05.25)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Применение ЭВМ в электроэнергетике», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с

большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- выполнение курсового проекта;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- зачет.

11.1.1. Типовые задания для практических работ

Режим доступа https://disk.yandex.ru/d/qyasze_ZGXr7uw

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Вопросы к промежуточной аттестации (Зачет)

1. Для каких задач используется RastrWin?
2. Какие методы расчета установившегося режима вы знаете?
3. Каково назначение таблиц «Узлы» и «Ветви»?
4. Какие повышения напряжения относительно номинального напряжения сети допускаются на линиях?
5. Какие факторы способствуют снижению потерь мощности в сетях?
6. Как рассчитываются падение и потеря напряжения?
7. Что понимается под коэффициентами трансформации трансформаторов? Сколько их значений может быть у одного трансформатора? От чего это зависит?
8. Какие программные продукты, аналоги RastrWin, вы знаете?
9. Для чего предназначен инструмент «Графика» программы RastrWin?
10. Какие режимы сети вы знаете?
11. Какие исходные данные необходимы для расчета установившегося режима сети?
12. В каком виде должна быть представлена схема сети для расчёта режима в программе RastrWin?
13. Как создать новый файл режима в RastrWin?
14. Как вставить или удалить строки в таблицах?
15. Как скрывать и делать видимыми столбцы в таблицах программы? Как сохранить изменения?
16. Каким образом можно изменять ширину столбцов и точность отображения информации в таблицах, как сохранить данные настройки?
17. Как можно изменить точность расчёта режима?
18. Как оценить успешность произведённого расчёта режима сети?
19. Как распечатать результаты расчёта?
20. Какие допущения принимаются при расчёте потокораспределения методом контурных уравнений по уравнениям:

$$\sum_{i=1}^n \underline{S}_i^* z_i = 0 \quad (1) \quad \sum_{i=1}^n (P_i R_i + Q_i X_i) = 0 \quad (2)$$

где \underline{S}_i – комплекс полной мощности, протекающей по i-ому участку сети; z_i^* – комплексно-сопряжённое сопротивление i-ого участка сети; n – число участков сети в контуре;

P_i и Q_i – соответственно активная и реактивная мощности, протекающие по i -ому участку сети; R_i и X_i – соответственно активное и реактивное сопротивления i -ого участка.

21. Расскажите об известных Вам методах расчёта замкнутых сетей.
22. В чем отличие расчёта замкнутых сетей от разомкнутых?
23. Начертить векторную диаграмму линии, если известны напряжение и мощность в конце ЛЭП, и пояснить все ее составляющие.
24. Начертить векторную диаграмму линии, если известны напряжение и мощность в начале ЛЭП, и пояснить все ее составляющие.
25. Что такое точка потококораздела?
26. Как выполняется расчёт потокораспределения и напряжения, если направления активной и реактивной мощностей на линии не совпадают?
27. Что называется однородной сетью и как выполняется расчёт потокораспределения в такой сети?
28. Как выполняется расчёт радиальной сети, если задано напряжение в начале, а нагрузка в конце?
29. Как выполняется расчёт радиальной сети, если напряжение и мощность заданы в ее начале?
30. Как выполняется расчёт радиальной сети, если напряжение и мощность заданы в ее конце?
31. Как выполняется расчёт радиальной сети, если задана мощность в начале, а напряжение в конце?
32. Каковы особенности послеаварийных режимов?
33. Как построить векторную диаграмму напряжений для линии с несколькими нагрузками вдоль нее?
34. Как рассчитать напряжение на шинах низшего напряжения подстанции?
35. Как рассчитываются падение и потеря напряжения?
36. Как учитываются токи в трансформаторных ветвях при составлении баланса токов в узлах при решении методом узловых напряжений?
37. Пояснить сущность и область применения метода обобщенных контурных уравнений.
38. Что такое уравнивающая мощность? От чего она зависит?
39. Как зависит неуравновешенная ЭДС от коэффициентов трансформации трансформаторов связи?
40. Записать контурное уравнение для случая, когда в контур последовательно включены четыре трансформатора связи.
41. Каковы допустимые отклонения напряжения на шинах подстанций?
42. В чем различие между расчётом замкнутых однородных и неоднородных сетей?
43. Кратко охарактеризуйте методы расчётов замкнутых сетей.
44. Что называется номинальным напряжением?
45. Как моделируются линии и трансформаторы при расчёте вручную и на ЭВМ?
46. Для чего предназначен инструмент Графика программы RastrWin?
47. Как создать файл, содержащий графическую схему?
48. Как производится ввод узлов в графическую схему сети?
49. Каким образом можно изменить вертикальную ориентацию шины узла в пространстве на горизонтальную?
50. Как добавить излом линии?
51. Какими способами можно изменять размер текстовых надписей?
52. Как сделать так, чтобы участки сети разных номинальных напряжений были выделены различными цветами?
53. Как распечатать графическую схему?

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 40 или указывают конкретное количество тестовых заданий	6	40