

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.7 Компьютерные, сетевые и информационные технологии

(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 144/4
часов/з.е

Промежуточная аттестация: экзамен

Разработчик: Куликов А.Л., д.т.н., профессор

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 г. № 147 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 23.04.2024г № 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-13

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.	12
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. Учебная литература	15
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	15
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	15
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	16
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.....	20
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. <i>Типовые задания для лабораторных работ</i>	<i>21</i>
11.1.2. <i>Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена</i>	<i>21</i>

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение компьютерных, сетевых и информационных технологий при проектировании и эксплуатации электрических сетей и электрооборудования распределительных устройств электростанций и подстанций электроэнергетической системы

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение современных информационных технологий;
- формирование умения выбора информационной технологии к конкретному технологическому процессу;
- формирование навыков практического применения информационных технологий, освоение подходов и методов для оценки экономической эффективности их применения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Компьютерные, сетевые и информационные технологии включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОПБ1. В.ОД.7. 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 «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» являются Программные продукты в электроэнергетике, Современные проблемы науки и производства в электроэнергетике, Методология научно-исследовательских разработок, Научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа.

Дисциплина Компьютерные, сетевые и информационные технологии является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» 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>Программные продукты в электроэнергетике ПКС-2</i>		X						
<i>Компьютерные, сетевые и информационные технологии ПКС-2, ПКС-5</i>			X					
<i>Методология научно-исследовательских разработок ПКС-2</i>	X	X	X					
<i>Применение ЭВМ в электроэнергетике ПКС-5</i>		X						
<i>Информационная безопасность электроэнергетических систем ПКС-2</i>			X					
<i>Научно-исследовательская работа ПКС-2</i>	X	X	X	X				
<i>Преддипломная практика ПКС-2, ПКС-5</i>				X				
<i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПКС-2, ПКС-5</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-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- 2.1.) ИПКС-2.2. Способен применять актуальную нормативную документацию и методы разработки информационных, объектных, документных моделей (ИПКС-2.2.)	Знать: - 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.)	Уметь: -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.)	Владеть: - 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.)	Письменное тестирование (25вопроса)	Вопросы для устного собеседования. (40вопросов)
ПКС-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.	ИПКС-5.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПКС-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	Знать: - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПКС-5.1.)	Уметь: - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности (ИПКС-5.1.) - работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности (ИПКС-5.2.)	Владеть: - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности (ИПКС-5.1.) - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике (ИПКС-5.2.)	Письменное тестирование (25вопроса)	Вопросы для устного собеседования. (40вопросов)

Трудовая функция: D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»
Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- Анализ возможных областей применения 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 методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий

Трудовые знания:

- Основы экономики, организации производства, труда и управления организацией
- Методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем3
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	74	74
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	43	43
реферат/эссе (подготовка)		
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
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.)	43	43
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27

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-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	Раздел 1. Основы программирования												
	Тема 1.1. Основы программирования на примере языка MATLAB Переменные, функции, стандартные типы данных		3			4	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация					
	Тема 1.2. Основы объектно-ориентированного программирования. Пользовательские типы данных		3			4	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация					
	Лабораторная работа №1 Изучение базовых функций языка MATLAB			6			Подготовка к ЛР [6.4]						
	Раздел 2. Использование Simulink для построения моделей												
	Тема 2.1. Сопряжение моделей в Simulink со скриптовыми моделями в MATLAB. Ввод-вывод данных в модель.		4			5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация	1				
Тема 2.2. Основные принципы по-		4			5		подготовка к	Презентация	1				

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									
<p>строения модели электрической сети в Simulink и режимы расчета</p> <p>Лабораторная работа № 2. Построение простых моделей в Simulink и MATLAB</p> <p>Раздел 3. Моделирование электрических сетей</p> <p>Тема 3.1. Принципы моделирования электрической сети. Методы расчета</p> <p>Тема 3.2. Моделирование элементов электрической сети</p> <p>Тема 3.3. Особенности моделирования ЛЭП</p> <p>Лабораторная работа № 3. Моделирование линий</p> <p>Тема 3.4. Особенности моделирования трансформаторов.</p>						лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]							
		7				Подготовка к ЛР [6.4]							
						.							
		4			5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация	1					
		4			5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация	1					
		4			5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация	1					
		7				Подготовка к ЛР [6.4]							
		4			5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация	1					

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									
	Лабораторная работа № 4. Моделирование трансформаторов		7			Подготовка к ЛР [6.4]		1					
	Тема 3.4.Моделирование сложных режимов электрической сети	4			5	подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Презентация						
	Лабораторная работа № 5. Моделирование сложных режимов сети		7			Подготовка к ЛР [6.4]							
	РГР												
	Контрольная												
	Курсовой проект / работа												
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	34	0	43								
	ИТОГО по дисциплине	34	34	0	43								

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/d/Xr98VY7v_0enVg

Описание показателей и критерии 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≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	Неудовлетворительно	

5.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля находятся в свободном доступе: https://disk.yandex.ru/d/Xr98VY7v_0enVg

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-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	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание общих принципов работы компьютерных, сетевых и информационных технологий их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию компьютерных, сетевых и информационных технологий. 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-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ИПКС-5.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.</p> <p>ИПКС-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное.</p> <p>Непонимание общих принципов цифровых технологий математического и информационного моделирования</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания цифровые технологии математического и информационного моделирования.</p> <p>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</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в технологии математического и информационного моделирования</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» (недовлетворительно)	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 Куликов А.Л. Курс лекций Компьютерные, сетевые и информационные технологии. Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1456
- 6.1.2. Солоневич, А. В. Компьютерные сети : учебник / А. В. Солоневич. — Минск : РИПО, 2021. — 208 с. — ISBN 978-985-7253-43-2. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/194950>
- 6.1.3. Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8051-7. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171410>

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- учебники и учебные пособия
- 6.2.1. Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. — Москва: ДМК Пресс, 2007. — 288 с. — ISBN 5-94074-395-1. [Электронный ресурс]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1175>
- 6.2.2. Дьяконов, В. П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование: руководство / В. П. Дьяконов. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2008. — 384 с. — ISBN 5-98003-130-8. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13679>

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический журнал "Интеллектуальная электротехника"
 6.3.2. Научно-технический журнал "Электроэнергия: Передача и распределение"
 6.3.3. Научно-технический журнал "Энергобезопасность и энергосбережение"

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу: https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1456.

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	eLIBRARY	https://elibrary.ru/
5	Электронная библиотека НГТУ	https://library.nntu.ru/
6	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
-	SMath Studio
-	P7-Офис

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице9 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-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//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

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	Ауд. 1321 Лаборатория "Имитационного моделирования, цифровой подстанции, релейной защиты и автоматизации"	<p>1.Отечественный управляющий вычислительный комплекс СМ 1820М;</p> <p>2. Отечественные промышленные контроллеры серии DCS-2000;</p> <p>3. Цифровые осциллографы LeCroy WP 735Zi-A, GDA-806S, DC1204B;</p> <p>4. Испытательных устройств для проверки и наладки устройств релейной защиты и автоматики PETOM-21, PETOM-61, PETOM-61850;</p> <p>5. Аппаратно-программный комплекс с поддержкой стандарта МЭК 61850 CoDeSys для проведения испытаний и тестирования элементов автоматики;</p> <p>6. Отечественный вычислительный комплекс "Монокуб-PC", на базе процессора "Эльбрус 2С+" и отечественной операционной системой;</p> <p>7. Серверное оборудование Xeon E5-2630;</p> <p>8. Оборудование высокочастотной связи НПП "Модем";</p> <p>9. Прототип промышленного образца автоматического локационного искателя мест повреждений (АЛИМП);</p> <p>10. Терминалы релейной защиты и автоматизации SPAC 801 C3, ABB REL511, MiCOM P547;</p> <p>11. Устройство синхронизации времени ГЛОНАСС.</p> <p>12. Экспериментальные образцы интеллектуальной релейной защиты электрических сетей - 3 шт. (2 полукомплекта защиты абсолютной селективности (с направленной волновой защитой), терминал резервных защит);</p> <p>13. Программно-аппаратный комплекс цифровой подстанции (ПАК ЦПС) с поддержкой МЭК 61850 в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 устройства нижнего уровня (контроллеры нижнего уровня); - 2 устройства среднего уровня. <p>14. 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 Эльбрус-8С1 1891ВМ028, 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. 	<p>Лицензионное:</p> <p>"1. PSCAD, образовательная лицензия на 25 мест, номер лицензии 5312001;</p> <p>2. Программное обеспечение ModelStudio CS Открытые распределительные устройства v.2, учебная сетевая лицензия на 11 рабочих мест, договор от 2014г.</p> <p>3. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);</p> <p>4. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</p> <p>5. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024</p> <p>6.Adobe AcrobatReader DC-Russian"</p> <p>Предоставляемое образовательному учреждению на бесплатной основе в учебных целях:</p> <p>1. RSCAD, бессрочная некоммерческая лицензия (без права выполнения коммерческих работ) от 21.12.2018г.;</p> <p>2. Etap, академическая лицензия на 25 шин, номер NNSTUPWRLB, от 22.12.2017г.</p> <p>3. RastrWin, студенческая лицензия на 60 узлов;</p> <p>4. MASTER SCADA 4D</p>

№	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
		<ul style="list-style-type: none"> - Коммутатор управляемый RED25 – 1 шт. - Коммутатор управляемый RSPS25 – 1 шт. 15. Компьютерный класс в составе 8 рабочих мест. 16. Программно-аппаратный комплекс симулятор RTDS (RealTimeDigitalPowerSystemSimulator) на платформе NovaCor; 17. Мультимедийный проектор Nec VT 491. 16. Доска маркерная; 17. Мультимедийный проектор; 18. 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)	<ul style="list-style-type: none"> 1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор (ACER X138) - 1 шт. 3. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500 с выходом на ACER X138, с подключением к интернету - 1 шт. 4. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету - 7 шт. 5. Рабочее место студента - 35. 	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian 5. Etap Power Lab (NNSTUPWRLB от 22.12.2017г.)

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 проводиться 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 «Компьютерные, сетевые и информационные технологии», 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 системе E-learning 4Gu 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.

Инициируется 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 работ учитывается следующее:

- качество выполнения 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;
- экзамен.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ находятся в свободном доступе:
<https://disk.yandex.ru/d/bW-OEp-PvC4HfA>

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

Раздел "Основы программирования"

1. Основы кодовой передачи информации. Амплитудное, частотное и фазовое кодирование.
2. Основы кодовой передачи информации. Передача сигналов в пределах цифровой подстанции.
3. Квадратурная модуляция (QPSK, QAM)
4. Принципы пакетной передачи информации. Коммутация сообщений и пакетов
5. Принципы пакетной передачи информации. Формирование виртуального канала коммутации пакетов, дейтаграммы пакетной коммутации
6. Сравнительный анализ использования различных каналов передачи информации в электроэнергетике
7. Оптические каналы связи. Многомодовое и одномодовое оптоволокно.
8. Спутниковые каналы связи в электроэнергетике.
9. Радиокоммуникации в электроэнергетике. Преимущества и недостатки беспроводных технологий.
10. Радиокоммуникации в электроэнергетике. WiMAX.
11. Радиокоммуникации в электроэнергетике. Сотовая связь.
12. Радиокоммуникации в электроэнергетике. ZigBee.
13. Радиокоммуникации в электроэнергетике. Цифровые микроволновые технологии.

Раздел "Использование Simulink для построения моделей"

14. Основные виды коммуникационных протоколов. RS 232.
15. Основные виды коммуникационных протоколов. RS 485.
16. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Модель ISO-OSI.
17. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Физический уровень модели ISO-OSI.
18. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Канальные уровень модели ISO-OSI.
19. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Сетевой уровень модели ISO-OSI.
20. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Транспортный уровень модели ISO-OSI.
21. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Сеансовый уровень модели ISO-OSI.
22. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Представительский уровень модели ISO-OSI.
23. Основные виды коммуникационных протоколов. Многоуровневые протоколы. Прикладной уровень модели ISO-OSI.

Раздел "Моделирование электрических сетей"

24. Технология Ethernet. Реализация коммуникаций с использование Ethernet.
25. Технология Ethernet. Концентраторы, коммутаторы и маршрутизаторы.
26. Технология Ethernet. Основы резервирования в Ethernet сетях.
27. Требования к резервированию в сетях автоматики подстанций. Протоколы PRP и HSR.
28. Элементы АСУ ТП цифровых подстанций.
29. Требования к АСУ ТП цифровых подстанций.
30. Функциональные возможности автоматики подстанций.
31. Применение стандарта МЭК 61850. Основные преимущества применения стандарта.
32. Применение стандарта МЭК 61850. Структура стандарта.
33. Архитектура системы автоматизации цифровой подстанции согласно МЭК 61850.

34. Требования к функционированию релейной защиты цифровой подстанции.
35. Топологические схемы систем автоматизации цифровых подстанций.
36. Применение стандарта МЭК 61850. Модельный подход к автоматизации.
37. Принципы конфигурирования цифровой подстанции согласно МЭК 61850.
38. Применение стандарта МЭК 61850. Соотношение сетевых протоколов.
39. Стандарты кибербезопасности, применяемые в интеллектуальных электрических сетях.
40. Принципы кибератак на элементы интеллектуальных электрических сетей

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
40	15	20