

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

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Дарьенков А.Б.

подпись ФИО

“01” августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД. 3 Компьютерные, сетевые и информационные технологии
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Цифровые системы управления электроприводов

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020, 2021

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 108/3
часов/з.е.

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Бычков Е.В., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2021 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 28 февраля 2018 года №147 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от 03 декабря 2020 г. №4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «03» июня 2021 г № 7
Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ,
протокол от «07» июня 2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ №13.04.02-ц-10
Начальник МО _____

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	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛК FATEK. ПОСТРОЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ШАГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА	8
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	14
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	15
6.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	15
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	19
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	19
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	19
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	19
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ	20
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных видов современных информационных, сетевых и компьютерных технологий, используемых при разработке, исследовании и эксплуатации современных систем автоматизированного электропривода.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Проектирование цифровых систем управления электропривода;
- Разработка оптимальных алгоритмов управления;
- Применение современных средств программного и информационного обеспечения.
- Обоснование конкретных технических решений на базе выбранных технологий.

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 ОП Б1.В.ОД.3. 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: Преобразовательная техника, Микропроцессорные системы в электроприводах, Системы программного управления техническими объектами, Автоматизация типовых технологических процессов и технологических комплексов, Современные системы регулирования, Автоматическое управление электроприводов.

Дисциплина Компьютерные, сетевые и информационные технологии является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Компьютерное моделирование технических систем, Системы управления электроприводов, Теория современного автоматизированного электропривода, Специальные главы теории управления.

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>Системы программного управления техническими объектами ПКС-4</i>		X		
<i>Преобразовательная техника ПКС-4</i>	X			
<i>Компьютерные, сетевые и информационные технологии ПКС-4</i>			X	
<i>Компьютерное моделирование технических систем ПКС-4</i>			X	
<i>Микропроцессорные системы в электроприводах ПКС-4</i>	X			
<i>Системы управления электроприводов ПКС-4</i>			X	
<i>Автоматическое управление электроприводов ПКС-4</i>			X	
<i>Проектная практика ПКС-4</i>			X	
<i>Преддипломная практика ПКС-4</i>				X
<i>Выполнение и защита ВКР ПКС-4</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-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПКС-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знать: - методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ИПКС-4.1).	Уметь: - разрабатывать имитационные модели объектов профессиональной деятельности (ИПКС-4.1)	Владеть: - навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для имитационного моделирования (ИПКС-4.1).	Тестирование в системе E-learning. (118 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (118 вопросов)

Трудовая функция: С/01.7 Разработка концепции системы электропривода

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- Сбор информации о системах электропривода и используемом оборудовании ведущих производителей;
- Разработка вариантов структурных схем систем электропривода и выбор оптимальной.

Трудовые умения:

- применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода;
- применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа информации по системам электропривода и об используемом оборудовании ведущих производителей;
- пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».

Трудовые знания:

- требования нормативных документов к устройству системы электропривода;
- Правила устройства электроустановок.;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, 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
		№ сем 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	57	57
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
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)	24	24
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-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.)	24	24
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	Наименованиеиспользуемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студента (час)					
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия						
3 семестр										
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Введение	1			0.5	Подготовка к лекциям [6.1.1.÷ 6.1.3.]	Публичная презентация проекта.			
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 1 Принципы построения систем цифрового управления технологическими процессами. Компоненты интерфейса между технологическим процессом и управляющим компьютером (ПЛК).	2			0.5	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.			
	Лабораторная работа № 1. Разработка программ управления на основе ПЛК FATEK. Построение автоматизированной системы шагового электропривода		4		2	Подготовка к ЛР [6.4]				
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 2 Устройства получения информации об объекте. Датчики. Согласование и передача сигналов. Электрические помехи. Выбор сигнала: напряжение или ток. Нормирующие и согласующие устройства.	2			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.			
	Лабораторная работа № 2. Разработка программ управления на основе ПЛК FATEK. Разработка программы управления двигателем		4		2	Подготовка к ЛР [6.4]				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименованиеиспользуемых активных иинтерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студента (час)				
		Лекции	лабораторные	практические занятия					
	постоянного тока.								
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 3 Принципы функционирования и основные характеристики ПЛК и интеллектуальных реле.. Назначение модулей ввода-вывода и модулей дополнительной периферии. Устройства ввода данных . Сенсорные панели. Клавиатура, манипуляторы мышь, джойстик. Сканер. Устройства вывода данных. Принтеры струйные, лазерные сублимационные, плоттеры. Цветная печать.	2			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа №3. Разработка программ управления на основе ПЛК FATEK. Разработка программы управления двухскоростным асинхронным двигателем.		4		2	Подготовка к ЛР [6.4]			
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 4 Общие принципы построения промышленных сетей. Стандарты электрических интерфейсов, применяемых в промышленных сетях: Интерфейс RS-232;Интерфейс RS-485; Интерфейс токовая петля Преобразователи интерфейсов. Назначение, функции, конструкция.	2			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа № 4. Разработка программ управления на основе ПЛК FATEK. Разработка программы регулятора температуры.		4		2	Подготовка к ЛР [6.4]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименованиеиспользуемых активных иинтерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов (час)					
		Лекции	лабора- торные	практиче- ские						
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 5 Протоколы уровня датчиков: HART протокол, AS-interface. Протоколы системного уровня Modbus, Modbus Plus, Modbus/TCP Протоколы системного уровня CAN, Profibus. Протокол TCP/IP — сетевая модель передачи данных.	2			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация про- екта.			
	Лабораторная работа № 5. Разработка программ управления на основе ПЛК FATEK. Разработка че- ловеко-машинного интерфейса.		4		2	Подготовка к ЛР [6.4]				
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 6 Системы программирования на языках МЭК 61131-3/. Использо- вание CODESYS для программирования ПЛК. Среда программирования ПЛК "OMRON"; Среда программирования ПЛК "EASY"; Среда программирова- ния Интеллектуальных реле EATON "EASY SOFT"; Среда программиро- вания ПЛК "ОВЕН".	2			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация про- екта.			
	Лабораторная работа № 6. Интеллектуальные программируемые реле EASY EATON.		6		2	Подготовка к ЛР [6.4]				
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 7 Современные SCADA - системы. Назначение OPC-сервера. Пример OPC-сервера для Arduino. Нечеткая логика, нейронные сети и генетические алгоритмы.	2			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация про- екта.			

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименованиеиспользуемых активных иинтерактивных образовательных техноло- гий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дента (час)				
		Лекции	Лабораторные	Практиче- ские					
	Лабораторная работа № 7. Исследование силовых автоматиче- ских выключателей NZM. (Работа с программой Curve Select).		4		2	Подготовка к ЛР [6.4]			
ПКС-4 (ИПКС-4.1).	Тема 8 Интеллектуальный пускатель TeSys U — революционное решение от Schneider Electric. Современные программируемые автоматические выключатели (NZM) фирмы EATON. Современные технологии электро-монтажа на основе шинной техноло- гии Smart Wire.	2			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация про- екта.		
	Лабораторная работа № 8. Исследование силовых автоматиче- ских выключателей NZM. (работа с модулем DMI).		4		2	Подготовка к ЛР [6.4]			
	РГР								
	Контрольная								
	Курсовой проект / работа								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	34	0	51				
	ИТОГО по дисциплине	17	34	0	51				

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 сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:

https://edu.ntnu.ru/lesson/list/index/subject_id/1345?

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 сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:

https://edu.ntnu.ru/quest/question/list/subject_id/1345/quest_id/5972

.

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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-4. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	ИПКС-4.1. Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов работы электрического привода и инженерных методов его проектирования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию систем электрического привода. 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. Успешно применяет программные пакеты математического моделирования для решения поставленных задач.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности; знает требования нормативных документов к устройству систем электропривода; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

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. Кавалеров, М. В. Компьютерные технологии управления в технических системах : учебное пособие / М. В. Кавалеров. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 220 с. — ISBN 978-5-398-01475-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160790> (дата обращения: 19.12.2021).
- 6.1.2. Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении : учебное пособие / А. В. Трофимов ; под редакцией А. В. Трофимова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-9239-1224-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179190> (дата обращения: 19.12.2021).
- 6.1.3. Ширинский С. В., Основы сетевых технологий: Конспект лекций : Учебное пособие по курсу "Новые информационные технологии" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. В. Ширинский, Моск. энерг. ин-т (ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 80 с.
- 6.1.4. Мельников В. П., Информационные технологии: учебник для вузов по специальностям "Автоматизированные системы", серия: Высшее профессиональное образование Academia, 2015 г

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1. Коннов, А. Л. Компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Л. Коннов. — 2-изд., стер. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 106 с. — ISBN 978-5-7410-2343-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159744> (дата обращения: 19.12.2021).
- 6.2.2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-3240-0. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169286> (дата обращения: 20.12.2021).

- 6.2.3. Компьютерные технологии в электроприводе: конспект лекций / сост. А. В. Доманов. — Ульяновск : УлГТУ, 2006. — 112 с
- 6.2.4. Васильев, А. Н. MATLAB. Самоучитель. Практический подход : самоучитель / А. Н. Васильев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2015. — 448 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69619> (дата обращения: 20.12.2021).

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)
- 6.3.2. Научно-технический журнал [Электричество](#)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу:

https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1345/resource_id/20553

https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1345/resource_id/20551

https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1345/resource_id/36327

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/

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
	SMathStudio
	P7-Офис

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 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 10 - 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 РОССТАНДАРТ	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 11 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 11 -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 12 перечислены:

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

Таблица 12 - 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. 1215 Компьютерный класс (для лабораторных занятий, самостоятельной работы студентов, курсового проектирования,)	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор 3. Персональные компьютеры с выходом на Optoma X341, Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 230, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету	1. Windows XP, Prof, S/P3, 7, 10 (подписка Dream Spark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)
2	Ауд. 1247 Аудитория для лекционного цикла	Проектор Epson – 1 шт ПК на базе Intel Core Duo 2 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 17 – 1 шт	• Microsoft Windows 7 (подписка Dream Spark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972);
3	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	• Проектор Acer – 1 шт; • ПК на базе Intel Core Duo 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 Dream Spark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат № EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

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 «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 в системе E-learning 4Gi 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 12). 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;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамен.
-

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: "Компьютерные, сетевые и информационные технологии".

https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1345/resource_id/20553

https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1345/resource_id/20551

https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1345/resource_id/36327

https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1345

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Перечень вопросов на экзамен по курсу

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

- 1 Современные SCADA -системы. Назначение. Структура. Особенности построения
- 2 Принципы построения систем цифрового управления технологическими процессами
- 3 Компоненты интерфейса между технологическим процессом и управляющим компьютером (ПЛК)
- 4 Согласование и передача сигналов. Электрические помехи. Выбор сигнала: напряжение или ток.
- 5 Принципы функционирования и основные характеристики модулей ввода-вывода ПЛК.
- 6 Устройства получения информации об объекте. Датчики.
- 7 Общие принципы построения промышленных сетей
- 8 Стандарты электрических интерфейсов, применяемых в промышленных сетях
- 9 Интерфейс RS-232
- 10 Интерфейс RS-485
- 11 Интерфейс токовая петля
- 12 Протоколы уровня датчиков. HART протокол, AS-interface
- 13 Протоколы системного уровня. Modbus, Modbus Plus, Modbus/TCP
- 14 Протоколы системного уровня. CAN, Profibus
- 15 Протокол TCP/IP — сетевая модель передачи данных
- 16 Системы программирования на языках МЭК 61131-3
- 17 Нечеткая логика, нейронные сети и генетические алгоритмы
- 18 Назначение OPC-сервера. Пример OPC-сервера для Arduino
- 19 Среда программирования ПЛК "OMRON"
- 20 Среда программирования ПЛК "EASY"
- 21 Среда программирования Интеллектуальных реле EATON "EASY SOFT"
- 22 Среда программирования ПЛК "ОВЕН"
- 23 Среда программирования ПЛК "Siemens"
- 24 Среда программирования программируемых реле Zelio Logic
- 25 Современные технологии электромонтажа на основе шинной технологии Smart Wire
- 26 Информационные технологии. Назначение, возможности, применение.
- 27 Интеллектуальный пускатель TeSys U — революционное решение от Schneider Electric
- 28 Современные программируемые автоматические выключатели (NZM) фирмы EATON
- 29 Основные принципы организации работы ПЛК
- 30 Устройства ввода данных . Клавиатура, мышь, джойстик, сканер. Устройства вывода данных. Принтеры струйные, лазерные сублимационные, плоттеры. Цветная печать.
- 31 Математическое моделирование в электроприводе. Имитационное, функциональное, схемопараметрическое.

- 32 Компьютерные программы моделирования электромагнитных процессов в электроприводе.
- 33 Применение офисного пакета Excel для выполнения электротехнических расчётов.
- 34 Применение MATLAB при проектировании и анализе современных систем электропривода.

.....

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 90или указывают- конкретное количество те- стовых заданий	20	30

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G

https://edu.ntu.ru/quest/subject/test/subject_id/1345

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭЛ

“ ____ ” _____ 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
« Б1.В.ОД. 3 Компьютерные, сетевые и информационные технологии _ »
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Цифровые системы управления электроприводов

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 20__

Курс 2

Семестр 3

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « __ » _____ 2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПА
_____ протокол № _____ от « __ » _____ 2021г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭПА _____ « __ » _____ 2021г.

Методический отдел УМУ: _____ « __ » _____ 2021 г.