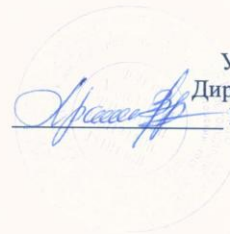




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	4, 5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

26.02.2021, протокол № 6


Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук 

С.А. Линьков

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук

 А.Ю. Юдин



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Системы управления электроприводов» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ профиль «Электропривод и автоматика».

Задачами дисциплины являются:

- овладение студентами комплексом знаний и умений в области теории, принципов построения и способов реализации систем управления электроприводов постоянного и переменного тока, включая оптимальные, обеспечивающих требуемые законы изменения координат электропривода средствами аналоговой и цифровой техники;

- приобретение навыков проектирования, расчета и исследования таких систем с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств, включая современные комплектные электроприводы;

- изучение методов теоретического и экспериментального исследования, расчета и проектирования систем управления;

- выработка умения применять полученные знания в будущей самостоятельной профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы управления электроприводов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теория электропривода

Теория автоматического управления

Электрические машины

Электрический привод

Теоретические основы электротехники

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Проектная деятельность

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы управления электроприводов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способность подготовить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода
ПК-4.1	Осуществляет подготовку комплекта конструкторской документации, технических и рабочих проектов системы электропривода

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 33,4 акад. часов;
- аудиторная – 28 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 314 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - зачет с оценкой, курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Лекции 4 семестр								
1.1 Введение: роль и место автоматизи-рованных электро-приводов в техноло-гических процессах; классификация си-стем управления; краткий обзор развития систем автоматического управления электроприводов (СУЭП)	4	0,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
1.2 Релейно-контакторные схемы управления электроприводами. За-щиты в схемах электропривода. Блокировки и сигнализация в схемах электропривода		0,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
1.3 Системы управления электроприводов с параллельными обратными связями (СУЭП с обратными связями по напряжению, току, скорости)		0,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
1.4 Системы управления с подчиненным регулированием координат		0,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1

1.5 Системы управления электроприводов по системе ТП-Д с подчиненным регулированием координат. Настройка контура регулирования тока якоря.	0,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
1.6 Настройка контура регулирования скорости вращения электропривода.	0,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
1.7 Настройка контура регулирования скорости в двукратно-интегрирующей системы управления электропривода.	0,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
1.8 Позиционная система управления электроприводом	0,3				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
1.9 Двухзонная система управления электроприводом	0,2				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
Итого по разделу	4						
2. Лабораторные работы семестр	4						
2.1 Разомкнутая система ТП-Д	0,5/0,5И				Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-4.1
2.2 «СУЭП с отрицательной обратной связью по напряжению»	0,5/0,5И				Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-4.1
2.3 «Исследование замкнутой системы регулирования электропривода с отрицательной обратной связью по скорости»	0,5/0,5И				Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-4.1
2.4 «СУЭП с обратными связями по току»	0,5/0,5И				Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-4.1
2.5 «СУЭП с внешним контуром скорости»	0,5/0,5И				Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-4.1
2.6 «СУЭП двухзонного регулирования»	0,5/0,5И				Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-4.1
2.7 «Исследование позиционной СУЭП»	1/0,5И				Подготовка к лабораторной работе	лабораторные работы	ПК-4.1
Итого по разделу	4/3,5И						
3. Практические занятия семестр	4						

3.1 Роль и место автоматизированных электроприводов в технологических процессах; классификация систем управления; краткий обзор развития систем автоматического управления электроприводов (СУЭП)	4			0,2/0,2И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.2 Релейно-контакторные схемы управления электроприводами. Защиты в схемах электропривода. Блокировки и сигнализация в схемах электропривода				0,2/0,2И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.3 Системы управления электроприводов с параллельными обратными связями (СУЭП с обратными связями по напряжению, току, скорости)				0,2/0,2И	23,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.4 Системы управления с подчиненным регулированием координат				0,2/0,2И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.5 Системы управления электроприводов по системе ТП-Д с подчиненным регулированием координат. Настройка контура регулирования тока якоря.				0,2/0,2И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.6 Настройка контура регулирования скорости вращения электропривода.				0,2/0,2И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.7 Настройка контура регулирования скорости в двукратно-интегрирующей системы управления электропривода.				0,2/0,2И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.8 Позиционная система управления электроприводом				0,2/0,2И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
3.9 Двухзонная система управления электроприводом				2,4/2,4И	22	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
Итого по разделу			4/4И	199,4				
4. Форма контроля 4 семестр								
4.1 Зачет с оценкой	4					Подготовка к зачету	зачет	ПК-4.1
Итого по разделу								
Итого за семестр	4	4/3,5И	4/4И	199,4			зао	

5. Лекции 5 семестр								
5.1 Система преобразователь частоты – асинхронный двигатель (ПЧ-АД). Общие принципы частотного регулирования координат асинхронного двигателя.	5	0,5			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
5.2 Разомкнутые и замкнутые системы скалярного управления асинхронным электроприводом.		0,5			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
5.3 Векторная модель АД. Системы векторного управления ПЧ – АД.		0,5			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
5.4 Расчет параметров АД по паспортным данным		0,5			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
5.5 Расчет параметров схемы замещения ПЧ-АД		0,5			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
5.6 Расчет параметров регуляторов системы векторного управления ПЧ-АД		0,5			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
5.7 Системы управления синхронным электроприводом		0,5			15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
5.8 Системы управления электроприводом с вентильным двигателем		2,5			9,6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
Итого по разделу		6			114,6			
6. Лабораторные работы 5 семестр								
6.1 «Исследование скалярной системы регулирования ПЧ-АД»	5		0,5/0,5И			Подготовка к лабораторной работе	Прием лабораторных работ	ПК-4.1
6.2 «Исследование скалярной системы регулирования ПЧ-АД с регулятором скорости»			0,5/0,5И			Подготовка к лабораторной работе	Прием лабораторных работ	ПК-4.1
6.3 «Исследование скалярной системы регулирования ПЧ-АД для текстильной промышленности»			0,5/0,5И			Подготовка к лабораторной работе	Прием лабораторных работ	ПК-4.1
6.4 «Исследование систем векторного управления ПЧ-АД»			0,5/0,5И			Подготовка к лабораторной работе	Прием лабораторных работ	ПК-4.1

6.5 «Исследование бездатчиковой системы векторного управления ПЧ-АД»		0,5/0,5И			Подготовка к лабораторной работе	Прием лабораторных работ	ПК-4.1
6.6 «Исследование системы векторного управления моментом ПЧ-АД»		3,5/3,5И			Подготовка к лабораторной работе	Прием лабораторных работ	ПК-4.1
Итого по разделу		6/6И					
7. Практические занятия 5 семестр	5						
7.1 Система преобразователь частоты – асинхронный двигатель (ПЧ-АД). Общие принципы частотного регулирования координат асинхронного двигателя.			0,5/0,5И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
7.2 Разомкнутые и замкнутые системы скалярного управления асинхронным электроприводом.			0,5/0,5И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
7.3 Векторная модель АД. Системы векторного управления ПЧ – АД.			0,5/0,5И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
7.4 Расчет параметров АД по паспортным данным	5		0,5/0,5И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
7.5 Расчет параметров схемы замещения ПЧ-АД			0,5		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
7.6 Расчет параметров регуляторов системы векторного управления ПЧ-АД			0,5		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
7.7 Системы управления синхронным электроприводом			0,5		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
7.8 Системы управления электроприводом с вентильным двигателем			0,5		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	устный опрос (собеседование)	ПК-4.1
Итого по разделу			4/2И				
8. Форма контроля 5 семестр							
8.1 Экзмен	5				Подготовка к экзамену	экзамен	
8.2 Курсовой проект							ПК-4.1
Итого по разделу							
Итого за семестр	6	6/6И	4/2И	114,6		экзамен, кп	
Итого по дисциплине	10	10/9,5 И	8/6И	314		зачет с оценкой, курсовой проект, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образова-тельных технологий в преподавании дисциплины «Системы управления электроприводов» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Системы управления электроприводов» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- 2-е изд., испр. и доп.-СПб.: Издательство «Лань», 2013.- 208 с.: ил.-(Учебники для вузов. Специальная литература).- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5849.- Заглавие с экрана.- ISBN 978-5-8114-1471-0

2. Бекишев, Р. Ф. Электропривод : учебное пособие для академического бакалавриата / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 301 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00514-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/413953>

б) Дополнительная литература:

1. Колганов, А. Р. Электромеханотронные системы. Современные методы управления, реализации и применения : учебное пособие / Колганов А. Р. , Лебедев С. К. , Гнездов Н. Е. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-0295-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902958.html> (дата обращения: 25.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

2. Фираго, Б. И. Векторные системы управления электроприводами : учеб. пособие / Б. И. Фираго, Д. С. Васильев - Минск : Выш. шк. , 2016. - 159 с. - ISBN 978-985-06-2624-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850626240.html> (дата обращения: 25.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

в) Методические указания:

1. Фомин Н. В., Омельченко Е. Я., Белый А. В., Шохин В. В. Исследование систем управления электроприводов с параллельными обратными связями: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы управления электроприводов» для студентов специальностей 140604, 140600 и 220401. Магнитогорск: МГТУ, 2013, 36 с.

2. Фомин Н. В. Системы управления электроприводов. Курсовое проектирование: учеб. пособие /Н. В. Фомин.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2014. 102 с. (приложение)

3. Васильев, В.Ф. Частотное регулирование однофазного асинхронного двигателя [Текст]. Ч.2.: учебное пособие/ В.Ф. Васильев, В.И. Королев, К.А. Шиповалова; М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2018. – 19 с.

4. Омельченко Е. Я. Исследование системы управления асинхронно – вентильным каскадом: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы управления электроприводов» для студентов специальностей 140604, 140600, 220401. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2013. 15 с

5. Фомин Н. В., Радионов А. А., Белый А. В., Линьков С. А., Мерзляков Ю. В., Толмачев Г. Г., Параметрирование преобразователей фирмы «SIEMENS» Учеб. пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 94 с

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: лаборатория автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока	компьютеры Syntex mod-1+ LCD LG TFT19; лабораторный стенд №1; лабораторный стенд №2; стенд ШЭП-ПЧ «Исследование электроприводов постоянного тока»
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с ПО из п. 8(г), выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Системы управления электроприводов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает ответы на вопросы на лабораторных занятиях при защите работ.

Вопросы к защите лабораторной работы №1:

Вопросы к защите лабораторной работы №2:

Вопросы к защите лабораторной работы №3:

Вопросы к защите лабораторной работы №4:

Вопросы к собеседованию по разделу №2:

Вопросы к собеседованию по разделу №3:

Вопросы к собеседованию по разделу №4:

Задания для выполнения лабораторной работы №1:

Задания для выполнения лабораторной работы №2:

Задания для выполнения лабораторной работы №3:

Задания для выполнения лабораторной работы №4:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<i>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i>		
ОПК-2.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие устройства называют логическими или цифровыми? 2. В чем различие между комбинационными и последовательностными логическими устройствами? 3. Какие базовые логические элементы Вы знаете? 4. Чем отличается логическое сложение от арифметического? 5. Приведите условные обозначения и таблицы истинности следующих логических элементов: 2И, 2ИЛИ, НЕ, ИСКЛ ИЛИ. 6. Какие функции выполняет инвертор в цифровых устройствах? 7. С какой целью минимизируют функции? 8. Какие способы минимизации логических функций Вы знаете? 9. Какие способы задания логических функций Вы знаете? На каком этапе проектирования цифровых устройств применяют тот или иной способ задания логических функций? 10. Что такое таблица истинности (функционирования)? 11. Объясните алгоритм записи ДНФ? 12. Объясните алгоритм записи КНФ? 13. Что такое карта Карно (Вейча)? 14. Как минимизировать логическую функцию с помощью карты Карно? 15. Какие требования необходимо соблюдать при объединении выбранных значений функции в область на карте Карно? 16. Почему при записи минимизированной функции исключаются некоторые переменные и их инверсии? 17. Что такое мультиплексор? Приведите пример условного обозначения. 18. Приведите примеры использования мультиплексоров в цифровой технике. 19. Какие входы имеются в мультиплексоре? 20. Как соотносится количество адресных и информационных входов мультиплексора? 21. Что такое полусумматор?

		<p>22. Чем отличается полусумматор от сумматора?</p> <p>23. Приведите таблицу истинности двухразрядного полусумматора и двухразрядного сумматора.</p> <p>24. Объясните принцип вычитания двоичных чисел?</p> <p>25. Что такое дополнительный код отрицательного числа? Приведите пример представления отрицательного числа в дополнительном коде.</p> <p>26. Объясните принцип вычитания двоичных чисел. Что понимается под понятиями инкремент и декремент двоичного числа?</p> <p>27. Объясните разницу позиционной и непозиционной системами счисления. Приведите примеры таких систем.</p> <p>28. Объясните, что в цифровой электронной технике понимается под понятием кодовое слово. Что такое разряд кодового слова?</p> <p>29. Какие типы логики цифровых элементов Вы знаете?</p> <p>30. Какие особенности применения КМОП микросхем Вы знаете?</p> <p>31. Перечислите основные параметры логических элементов и поясните их.</p> <p>32. Минимизируйте функцию вида $y(x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_2 \cdot x_1 \cdot x_0 \vee x_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot x_0 \vee x_2 \cdot x_1 \cdot \bar{x}_0 \vee x_2 \cdot x_1 \cdot x_0$</p> <p>По полученной минимизированной функции нарисуйте структурную схему логического устройства</p> <p>33. Объясните работу схемы мультиплексора К531КП2.</p> <p>34. Объясните работу схемы мультиплексора К155КП7.</p> <p>35. Как построить из двух восьмиразрядных мультиплексоров К155КП7 один шестнадцатиразрядный мультиплексор?</p> <p>36. Можно ли получить из двойного четырехразрядного мультиплексора К531КП2 один восьмиразрядный?</p> <p>37. Приведите функциональную схему четырехразрядного сумматора с последовательным переносом. Объясните принцип ее действия.</p> <p>38. Приведите функциональную схему вычитателя. Объясните принцип ее работы.</p> <p>39. Как реализуют схему умножителя с использованием сумматоров?</p> <p>40. Объясните принцип умножения двоичных чисел и поясните принцип работы логической схемы четырехразрядного матричного умножителя.</p> <p>41. Что понимается под термином проверка паритета двоичных чисел? Какой способ обнаружения ошибок применяется в схемах</p>
--	--	--

		<p>контроля четности? Нарисуйте условно-графическое обозначение схемы контроля четности.</p> <p>42. Дайте определение цифровому компаратору, нарисуйте его условно-графическое обозначение.</p> <p>43. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента диодно-транзисторной логики. Укажите недостатки по причине которых диодно-транзисторной логика не находит широкого применения.</p> <p>44. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента И-НЕ транзисторно-транзисторной логики.</p> <p>45. Нарисуйте и объясните принцип действия базового элемента ИЛИ-НЕ эмиттерно-связанной транзисторной логики. Какими преимуществами ЭСЛ обладает перед ТТЛ?</p> <p>46. Нарисуйте логические схемы и поясните работу элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ, реализованных на КМОП структурах.</p> <p>Примерные практические задания для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расположить на рабочей области элементы: 2И (AND2), 2ИЛИ (OR2), 3И (AND3), 3ИЛИ (OR3), 2И-НЕ (NAND2), 2ИЛИ-НЕ (NOR2), ИСКЛ. ИЛИ (XOR2) и 2И-2И-ИЛИ-НЕ (AND_OR_I). 2. Входы элементов подключить к переключаемым цифровым константам (INTERACTIVE_DIGITAL_CONSTANT), выходы – к элементам индикации (Probe). 3. Запустить моделирование. Изменяя состояния входов элементов, записать соответствующие состояния их выходов. Результаты моделирования внести в таблицу функционирования. 4. Согласно варианту для функции, заданной в виде таблицы функционирования, записать ДНФ и КНФ. 5. Минимизировать полученное по ДНФ выражение, используя карту Карно. 6. Составить в Multisim логические схемы для ДНФ, КНФ и минимизированной функции. 7. Собрать в Multisim логическую схему двойного мультиплексора K531КП2. 8. Изучить работу собранной схемы. Составить таблицу функционирования, привести условное обозначение мультиплексора. 9. Собрать в Multisim логическую схему двойного мультиплексора K155КП7. 10. Изучить работу собранной схемы. Составить таблицу функционирования, привести условное обозначение мультиплексора. 11. Собрать в Multisim логическую схему полусумматора.
--	--	--

		<p>12. Подключить входы и выходы логических элементов, запустить моделирование и проверить соответствие работы схемы полусумматора и его таблицы функционирования.</p> <p>13. Собрать логическую схему полного сумматора. Изучить его работу.</p> <p>14. Соединить четыре сумматора в единую схему 4-разрядного сумматора. Проверить работоспособность собранной схемы.</p>
ОПК-2.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<p>Вопросы для подготовки к зачету:</p> <p>1. Вы спроектировали цифровое устройство. Для проверки его работоспособности Вы собрали модель устройства в NI Multisim. Результат опыта показал, что устройство работает не так, как Вы предполагали. Какие действия для поиска ошибки Вы выполните?</p> <p>2. Какие факторы на Ваш взгляд наиболее часто являются причиной отклонений результатов эксперимента от ожидаемых?</p> <p>3. Что такое арифметико-логическое устройство (АЛУ)?</p> <p>4. Где применяется АЛУ?</p> <p>5. Чем отличается АЛУ одного процессора от другого?</p> <p>6. Приведите функциональную схему простейшего на Ваш взгляд АЛУ. Объясните принцип работы.</p> <p>7. Что называют разрядностью АЛУ?</p> <p>8. Что понимают под командной АЛУ?</p> <p>9. По заданному варианту проведите эксперимент по моделированию работы цифрового арифметического устройства в программе NI Multisim. Какие этапы подготовки предшествовали началу эксперимента?</p> <p>10. Перечислите необходимые технические средства для проведения экспериментальных работ с арифметико-логическими устройствами.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Алгебра логики и основы дискретной техники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Показатели и критерии промежуточной аттестации:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Обучающийся получает отметку **«зачтено»** при условии выполнения и защиты всех предусмотренных лабораторных работ на оценку не ниже **«удовлетворительно»**.