

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

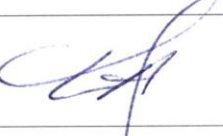
Директор ИИЭ

А.С. Матвеев

« 29 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электроника 2.1			
Направление подготовки/специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инжиниринг электропривода и электрооборудования		
Специализация	Электропривод и автоматика		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ			А.С.Ивашутенко
Руководитель ООП			П.В. Тютеева
Преподаватель			И.А.Чернышев
Преподаватель			А.Ю.Чернышев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-3.3	Анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик для построения электротехнических систем	ОПК(У)-3.3В2	Владеет навыками измерения характеристик и параметров цифровых и аналоговых интегральных схем и их компонентов
				ОПК(У)-3.3У2	Умеет составлять структурные и функциональные схемы несложных устройств автоматики на базе интегральных микросхем и микропроцессоров
				ОПК(У)-3.3З2	Знает состав и принцип действия типовых аналоговых, импульсных, цифровых и микропроцессорных элементов и устройств

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Умение выбирать параметры схем, собранных на операционных элементах	И.ОПК(У)-3.3
РД 2	Выполнять синтез цифрового автомата	И.ОПК(У)-3.3
РД 3	Проектировать схемы с применением последовательностных элементов	И.ОПК(У)-3.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Усилители постоянного тока	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел (модуль) 2. Логические элементы	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 3. Последовательностные элементы	РД3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	26

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Усилители постоянного тока

Общая характеристика усилителей постоянного тока. Классификация. Дифференциальные усилительные каскады на транзисторах. Усилители постоянного тока, выполненные в виде операционного усилителя.

Использование операционных усилителей в электронных устройствах. Операционные усилители с реактивными элементами в цепи обратной связи. Регуляторы на базе операционных усилителей в автоматизированных системах управления.

Компаратор. Триггер. Характеристика режимов работы и принципов построения генераторов импульсов. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения. Одновибраторы на операционных усилителях. Мультивибраторы на операционных усилителях.

Темы лекций:

1. Усилители в электронных устройствах.
2. Операционные усилители
3. Нелинейные режимы работы операционных усилителей

Темы практических занятий:

1. Расчет параметров инвертирующего и неинвертирующего усилителей
2. Расчет параметров инвертирующего и неинвертирующего сумматора, мультивибратора.
3. Анализ схемы формирования прямоугольного импульса (генератор – дифференциальная цепь - одновибратор)

Названия лабораторных работ:

1. Исследование усилителей постоянного тока
2. Исследование компараторов на ОУ

Раздел 2. Логические элементы

Логические комбинационные элементы и устройства. Основы алгебры логики. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ и т.д., транзисторно-транзисторной логики. Логические элементы на полевых транзисторах и КМОП-логика. Логические устройства. Шифратор.

Дешифратор. Мультиплексор. Демультимплексор. Сумматор. Проектирование логических комбинационных устройств. Одновибраторы на логических элементах. Генераторы на логических элементах.

Темы лекций:

1. Логические устройства.
2. Дешифраторы.

Темы практических занятий:

1. Расчет схем на логических элементах.
2. Исследование схемы электронного устройства с дешифратором.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование логических схем.
2. Исследование генераторов и одновибраторов на логических элементах.
3. Исследование схемы электронного устройства с дешифратором.

Раздел 3. Последовательностные элементы
--

Построение триггеров и их классификация по способу управления и функциональному назначению входов R, S, T, D, C, E, J, K . Регистры хранения и сдвига. Счетчики импульсов двоичные и с произвольным коэффициентом счета. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи.

Темы лекций:

1. Логические последовательностные элементы. Триггеры.
2. Реверсивные и нереверсивные счетчики.
3. Регистры.

Темы практических занятий:

1. Проектирование счетчиков с произвольным коэффициентом счета.
2. Исследование цифро-аналогового преобразователя.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование триггеров.
2. Исследование реверсивных и нереверсивных счетчиков.
3. Исследование регистров и дешифраторов.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Забродин Ю. С. Промышленная электроника : учебник для вузов / Ю. С. Забродин. — 2-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2014. — 496 с.: ил.
2. Чернышев И. А. Электронная и микропроцессорная техника. Сборник задач и примеры их решения : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / И. А. Чернышев, А. Ю. Чернышев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m183.pdf> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чернышев И. А. Электронная и микропроцессорная техника. Электронные устройства на интегральных микросхемах : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / И. А. Чернышев, А. Ю. Чернышев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m307.pdf> (дата обращения: 30.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. — 6-е изд., стер.. — Москва: КноРус, 2013. — 798 с.: ил.
5. Лаврентьев Б. Ф. Схемотехника электронных средств : учебное пособие для вузов / Б. Ф. Лаврентьев. — Москва: Академия, 2010. — 336 с.: ил.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронный курс «Электроника 2.1» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1547>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Google Chrome
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
3. Document Foundation LibreOffice
4. Adobe Acrobat Reader DC
5. NI Multisim 14 Education (установлено на vap.tpu.ru).

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов,	Комплект оборудования для проведения занятий:

	курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 328	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 329	Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт. Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 255	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт. Лабораторный стенд "Электрический привод" - 1 шт.; Осциллограф Тектроникс TDS210 - 2 шт.; Осциллограф цифровой Uni-TUTD2025CL - 13 шт.; Лабораторный стенд Вентиляционная установка с устройством регулирования и измерения - 1 шт.; Лабораторный стенд "Основы электроники" Модель ЭОЭ-С-Р - 7 шт.; Осциллограф АСК-2035 - 1 шт.;

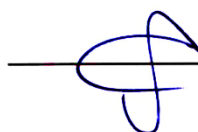
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Инжиниринг электропривода и электрооборудования» по специализации «Электропривод и автоматика» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2018 г., очная форма)

Разработчик(и):

Должность	ФИО
доцент ОЭЭ, ИШЭ	И.А. Чернышев
доцент ОЭЭ, ИШЭ	А.Ю. Чернышев

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 22.06.2018 г. № 7).

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на правах
кафедры ОЭЭ
к.т.н, доцент

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	от 27.08.2018 г. № 4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 27.06.2019 г. № 6
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 25.06.2020 г. № 6
2021/2022 учебный год	1. Обновлены цели и результаты освоения дисциплины (изменены коды компетенций, индикаторов достижения компетенций, владением опытом, умений и знаний) 2. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 3. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	От 31.08.2021 г. № 1

Приложение

Дополнить пункт «1. Цели освоения дисциплины» и «3. Планируемые результаты обучения по дисциплине» настоящей рабочей программы и изложить в следующей редакции:

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-4.3	Анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик для построения электротехнических систем	ОПК(У)-4.3В2	Владеет навыками измерения характеристик и параметров цифровых и аналоговых интегральных схем и их компонентов
				ОПК(У)-4.3У2	Умеет составлять структурные и функциональные схемы несложных устройств автоматики на базе интегральных микросхем и микропроцессоров
				ОПК(У)-4.3З2	Знает состав и принцип действия типовых аналоговых, импульсных, цифровых и микропроцессорных элементов и устройств

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Умение выбирать параметры схем, собранных на операционных элементах	И.ОПК(У)-4.3
РД 2	Выполнять синтез цифрового автомата	И.ОПК(У)-4.3
РД 3	Проектировать схемы с применением последовательностных элементов	И.ОПК(У)-4.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.