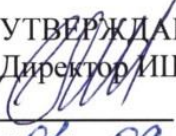
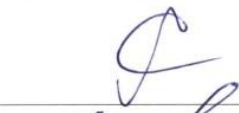
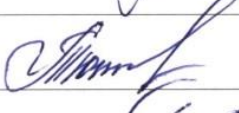
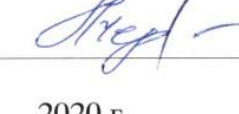


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

А.С. Матвеев
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электроника 2.1			
Направление подготовки/специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленная электротехника и автоматизация		
Специализация	Электрооборудование летательных аппаратов		
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, мульти-вибратора.
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>

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>

Дополнительная литература:

1. 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.

2. Лаврентьев Б. Ф. Схемотехника электронных средств : учебное пособие для вузов / Б. Ф. Лаврентьев. — Москва: Академия, 2010. — 336 с.: ил.

3. Немировский А. Е. Электроника : учебное пособие [Электронный ресурс] / Немировский А. Е., Сергиевская И. С., Иванов А. В.. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 200 с.. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/124611> (дата обращения: 31.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хоровиц П. Искусство схемотехники : пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. — 7-е изд.. — Москва: Бином, 2019. — 704 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. Document Foundation LibreOffice;
2. Google Chrome;
3. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
4. NI Multisim 14 Education (установлено на vap.tpu.ru);
5. Cisco Webex Meetings;
6. Zoom Zoom.

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, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 328	Комплект оборудования для проведения занятий: 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 «Промышленная электротехника и автоматизация» по специализации «Электрооборудование летательных аппаратов» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2020 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 01.09.2020 г. № 1/1).

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)
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 4. Обновлено программное обеспечение 5. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 6. Обновлено содержание дисциплины 7. Обновлен список литературы	от 11.05.2021 г. № 6/1
2022/2023 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 29.06.2022 г. № 6

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)-4.332	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.