


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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

 Сонькин Д.М.
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электроника 2.2			
Направление подготовки/ специальность	27.03.05 Инноватика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инноватика		
Специализация	Предпринимательство в инновационной деятельности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
------------------------------	---------	------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		А.А. Филипас
		А.А. Корниенко
		Р.В. Литвинов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результат освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-7	Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	Р7	ОПК(У)-7.У1	Умение применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности
ПК(У)-8	Способность применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	Р8	ПК(У)-8.В1	Владение навыками применения основных методов теоретического и экспериментального исследования
			ПК(У)-8. 31	Знание принципов математического моделирования объектов инновационной деятельности и управления ими, методологии математического моделирования экономических процессов
ПК(У)-10	Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	Р9	ПК(У)-10. У1	Умение проводить научно-техническое инженерное исследование и эксперимент, обобщать экспериментальные данные
			ПК(У)-10. 31	Знание основных методов обработки данных экспериментальных исследований
ПК(У)-15	Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального	Р6 Р7	ПК(У)-15. В1	Владение навыками анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к модулю общепрофессиональных дисциплин 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов электроники	ОПК(У)-7 ПК(У)-8 ПК(У)-10 ПК(У)-15
РД 2	Выполнять расчеты по электронике	ОПК(У)-7 ПК(У)-8 ПК(У)-10 ПК(У)-15
РД 3	Применять экспериментальные методы определения принципов электроники	ОПК(У)-7 ПК(У)-8 ПК(У)-10 ПК(У)-15
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и	ОПК(У)-7 ПК(У)-8

	экспериментальных исследованиях электроники	ПК(У)-10 ПК(У)-15
--	---	----------------------

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.
1. Цели и задачи	РД 1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	-
2. Основы цифровой электроники	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
3. Комбинационные устройства	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
4. Последовательностные устройства. ПЗУ, ОЗУ	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
5. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	14
6. ПЛИС	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
7. Импульсные источники вторичного электропитания	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цели и задачи

Краткое содержание раздела. Цели, задачи и структура курса. Роль электроники в приборостроении. Примеры линейных и нелинейных преобразований сигнала в электронных устройствах .

Темы лекций:

1. Цели, задачи и структура курса. Роль электроники в приборостроении. Примеры линейных и нелинейных преобразований сигнала в электронных устройствах .

Темы практических занятий:

1. Входной контроль

Раздел 2. Основы цифровой электроники

Краткое содержание раздела. Основы цифровой электроники. Транзисторный ключ. Логические функции и их минимизация.

Темы лекций:

2. Основы цифровой электроники. Транзисторный ключ. Логические функции и их минимизация.

Темы практических занятий:

1. Входной контроль. Транзисторный ключ. Логические функции и их минимизация.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование работы логических элементов «И», «И-НЕ», «НЕ», «исключающее ИЛИ» Синтез логических схем в базисе «И-НЕ»

Раздел 3. Комбинационные устройства

Краткое содержание раздела. Комбинационные устройства. Логические элементы, мультиплексоры, демультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, цифровые компараторы, сумматоры.

Темы лекций:

3. Комбинационные устройства. Логические элементы, мультиплексоры, демультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, цифровые компараторы, сумматоры.

Темы практических занятий:

1. Комбинационные устройства. Логические элементы, мультиплексоры, демультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, цифровые компараторы, сумматоры

Названия лабораторных работ:

1. Исследование схем ввода последовательностей логических сигналов. Счет и индикация числа импульсов

Раздел 4. Последовательностные устройства. ПЗУ, ОЗУ

Краткое содержание раздела. Последовательностные устройства. Триггеры, счетчики, счетчики-делители, регистры. Оперативные и постоянные запоминающие устройства.

Темы лекций:

4. Последовательностные устройства. Триггеры, счетчики, счетчики-делители, регистры. Оперативные и постоянные запоминающие устройства.

Темы практических занятий:

1. Последовательностные устройства. Триггеры, счетчики, счетчики-делители, регистры. Оперативные и постоянные запоминающие устройства

Название лабораторной работы:

1. Исследование работы простого ЦАП

Раздел 5. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ

Краткое содержание раздела. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ).

Темы лекций:

5. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ).

Темы практических занятий:

1. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ).
2. Запоминающие устройства

Название лабораторной работы:

1. Исследование работы АЦП последовательного счета

Раздел 6. ПЛИС

Краткое содержание раздела. Запоминающие устройства

Темы лекций:

Раздел 7. Импульсные источники вторичного электропитания.

Краткое содержание раздела. Импульсные источники вторичного электропитания.

Темы лекций:

19. Импульсные источники вторичного электропитания.

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 и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника – М.: Высшая школа, 2009. – 652 с.

Схема доступа
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C118364>

2. Фомичев Ю. М. В.М. Сергеев Электроника. Электронная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства: учеб. пособие / Ю.М. Фомичев, В.М. Сергеев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 274 с. Схеме доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>

3. Цимбалист Э.И., Силушкин С.В. Исследование аналоговых схем в программно-аппаратной среде NI ELVIS. Учебное пособие по электронике. - Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 266с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m19.pdf>

Дополнительная литература:

1. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/915>

2. Рыбин, Юрий Константинович. Электроника : опорный конспект лекций [Электронный ресурс] / Ю. К. Рыбин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). — Томск: 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m42.pdf> (контент)

3. Калашников, Владимир Иванович. Электроника и микропроцессорная техника : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / В. И. Калашников, С. В. Нефедов; под ред. Г. Г. Раннева. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2012. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Приборостроение. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDRом,

SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-8797-9.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-111.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://portal.tpu.ru> - персональный сайт преподавателя дисциплины

2. Программное обеспечение учебной лаборатории NI ELVIS (National Instruments Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite).

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 206	Цифровой мультиметр АКТАКОМ AM-1097 - 1 шт.; Генератор Г 3-111 - 1 шт.; Блок питания Б 5-47 - 1 шт.; Мультиметр цифровой MASTECH MY68 - 5 шт.; Вольтметр В 3-33 - 1 шт.; Селект вольтметр MVSA - 1 шт.; Осциллограф С 8-17 - 2 шт.; Аналог. источник питания с цифр. индикацией АКТАКОМ - 5 шт.; Прибор WM8-2A - 1 шт.; Вольтметр В 7-22A - 1 шт.; Источник питания Б5-47 - 6 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Усилитель У 5-9 - 3 шт.; Вольтметр Ф 5053 - 1 шт.; Вольтметр ВМС-2А - 1 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4110 - 4 шт.; Мера сопротивления 3045 - 1 шт.; Мультиметр стрелочный - 5 шт.; Источник питания Б 5-48 - 1 шт.; Измеритель С 6-11 - 1 шт.; Вольтметр В 3-49 - 2 шт.; Генератор Г 3-118 - 1 шт.; Дефектоскоп ПМД-70 - 1 шт.; Вольтметр В 7-46/1 - 1 шт.; Вольтметр В 7-30 - 1 шт.; Измерительная установка - 1 шт.; Ваттметр-счетчик ЦЭ7008 - 1 шт.; Вольтметр В 3-57 - 2 шт.; Источник питания Б5-46 - 3 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4105 - 3 шт.; Гигрометр Волна - 1 шт.; Измеритель расстояния МЕЕТ MS-98 - 7 шт.; Вольтметр универсальный профкип В7-38М - 8 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 6 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 203	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Zoom Zoom
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 208А	Единая платформа ELVIS - 4 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ AM-1097 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Е -712 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор РЧЗ-07 - 1 шт.; Анализатор

		СК 4-58 - 1 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; NI LabVIEW 2009 ASL
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 213	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 88 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom
6	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 220	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.03.05 Инноватика профиль «Инноватика» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Литвинов Р.В.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры инженерного предпринимательства (протокол от «22» мая 2017 г. №9).

Директор
Школы инженерного предпринимательства

 /А. А. Осадченко/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ШИП (протокол)
2018/2019	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем Изменена система оценивания во всех дисциплинах и практиках, реализация которых началась с осеннего семестра 2018/2019 учебного года и далее до завершения реализации программы.	Протокол №4 от 17.09.2018 г.
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	Протокол №3 от 27.06.2019