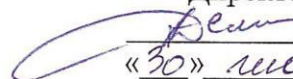


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

 Д.М. Сонькин
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

ЭЛЕКТРОНИКА 1.3				
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 - Автоматизация технологических про- цессов и производств			
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация сварочных процессов и произ- водств			
Специализация				
Уровень образования	высшее образование - бакалавр			
Курс	3	семестр	5	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24	
	Практические занятия		16	
	Лабораторные занятия		24	
	ВСЕГО		64	
Самостоятельная работа, ч			80	
ИТОГО, ч			144	

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Филипас А.А.
	Першина А.А.
	Заревич А.И.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК(У)-1.B2	Владеть навыком анализа и синтеза комбинационных и последовательностных схем путем построения временных диаграмм, поясняющих их работу
		ПК(У)-1.У2	Уметь определять вносимые линейные искажения при передаче сигналов и виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров устройств
		ПК(У)-1.32	Знать устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем
ПК(У)-18	Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	ПК(У)-18.33	Знать основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке
		ПК(У)-18.У3	Уметь экспериментально исследовать типовые схемы аналоговой и цифровой электроники в различных режимах
		ПК(У)-18.B3	Владеть научно-технической лексикой (терминологией) по дисциплине
ПК(У)-20	Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	ПК(У)-20.B3	Владеть расчетами параметров и характеристик схем и определением энергетических соотношения в схемах оконечных каскадов усилителей
		ПК(У)-20.У3	Уметь узнавать и анализировать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик
		ПК(У)-20.33	Знать характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов электроники	ПК(У)-1, ПК(У)-18
РД 2	Выполнять расчеты по электронике	ПК(У)-1 ПК(У)-20
РД 3	Применять экспериментальные методы определения принципов электроники	ПК(У)-18 ПК(У)-20
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электроники	ПК(У)-18 ПК(У)-20

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	4
2. Элементная база электронных устройств	РД1, РД 2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
3. Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
4. Генераторы гармонических сигналов	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
5. Основы цифровой электроники	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
6. Комбинационные устройства	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8

7. Последовательностные устройства. ПЗУ, ОЗУ	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
8. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8
9. ПЛИС	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
10. Импульсные источники вторичного электропитания	РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цели и задачи

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. Элементная база электронных устройств

Элементная база электронных устройств. Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры и симисторы, элементы оптоэлектроники. Характеристики, параметры, схемы замещения, примеры применения.

Темы лекций:

2. Элементная база электронных устройств. Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры и симисторы, элементы оптоэлектроники. Характеристики, параметры, схемы замещения, примеры применения.

Темы практических занятий:

2. Расчет характеристик пассивных цепей 1-го порядка

Названия лабораторных работ:

1. Знакомство с работой в программно-аппаратной среде NI ELVIS
2. Исследование диодов

Раздел 3. Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях

Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях. Характеристики и параметры усилителя. Организация режима покоя усилительного каскада. Типы каскадов и анализ их характеристик и параметров. Обратные связи в усилителях. Оконечные каскады и расчет энергетических соотношений в схеме. Операционный усилитель. Примеры схем на ОУ, выполняющие линейные и нелинейные преобразования над сигналами.

Темы лекций:

3. Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях. Характеристики и параметры усилителя. Организация режима покоя усилительного каскада.

4. Типы каскадов и анализ их характеристик и параметров. Обратные связи в усилителях. Оконечные каскады и расчет энергетических соотношений в схеме. Операционный усилитель. Примеры схем на ОУ, выполняющие линейные и нелинейные преобразования над сигналами.

Темы практических занятий:

3. Полупроводниковые диоды. Анализ работы диодных схем

Названия лабораторных работ:

3. Исследование режимов биполярного транзистора

4. Исследование режимов полевого транзистора

Раздел 4. Генераторы гармонических сигналов

Краткое содержание раздела. Генераторы гармонических сигналов. Виды генераторов. Определение условий возникновения колебаний. Принципы стабилизация частоты и амплитуды. Особенности измерительных генераторов.

Темы лекций:

5. Генераторы гармонических сигналов. Виды генераторов. Определение условий возникновения колебаний. Принципы стабилизация частоты и амплитуды. Особенности измерительных генераторов.

Темы практических занятий:

4. Транзисторы. Обеспечение режима покоя.

Названия лабораторных работ:

5. Исследование усилительного каскада ОЭ

6. Исследование усилителей мощности

Раздел 5. Основы цифровой электроники

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

Темы лекций:

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

Темы практических занятий:

5. Функциональное применение ОУ

Названия лабораторных работ:

7. Исследование характеристик операционных усилителей

8. Расчет параметров и характеристик усилительных каскадов на транзисторах.

Раздел 6. Комбинационные устройства

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

Темы лекций:

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

Темы практических занятий:

6. Параметры и характеристики логических элементов серий интегральных микросхем

Названия лабораторных работ:

9. Типовые схемы включения операционных усилителей.

10. Функциональное применение операционных усилителей

Раздел 7. Последовательностные устройства. ПЗУ, ОЗУ

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

Темы лекций:

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

Темы практических занятий:

7. Анализ работы схем на последовательностных устройствах. Построение временных диаграмм

Раздел 8. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ

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

Темы лекций:

12. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем.

13. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ).

Темы практических занятий:

8. Анализ работы схем с использованием ЦАП и АЦП

Раздел 9. ПЛИС

Запоминающие устройства

Темы лекций:

9. Запоминающие устройства

Раздел 10. Импульсные источники вторичного электропитания.

Импульсные источники вторичного электропитания.

Темы лекций:

10. 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;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- 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.

<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.

<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. <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. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов 634034Томская область, г. Томск, проспект Ленина 10, учебный корпус №10, аудитория 206	Вольтметр В 3-33 - 1 шт.; Вольтметр В 7-30 - 1 шт.; Вольтметр Ф 5053 - 1 шт.; Дефектоскоп ПМД-70 - 1 шт.; Источник питания Б 5-48 - 1 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Источник питания Б5-47 - 6 шт.; Блок питания Б 5-47 - 1 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4110 - 4 шт.; Селект вольтметр MVSA - 1 шт.; Осциллограф С 8-17 - 2 шт.; Ваттметр-счетчик ЦЭ7008 - 1 шт.; Мультиметр цифровой MASTECH MY68 - 5 шт.; Генератор Г 3-111 - 1 шт.; Аналог.источник питания с цифр.индикацией АКТАКОМ - 5 шт.; Источник питания Б5-46 - 3 шт.; Гигрометр Волна - 1 шт.; Измеритель С 6-11 - 1 шт.; Прибор WM8-2А - 1 шт.; Вольтметр универсальный профкип В7-38М - 8 шт.; Измеритель расстояния MEET MS-98 - 7 шт.; Усилитель У 5-9 - 3 шт.; Мультиметр стрелочный - 5 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4105 - 3 шт.; Вольтметр В 3-57 - 2 шт.; Измерительная установка - 1 шт.; Вольтметр ВМС-2А - 1 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 1 шт.; Вольтметр В 7-22А - 1 шт.; Вольтметр В 7-46/1 - 1 шт.; Вольтметр В 3-49 - 2 шт.; Мера сопротивления 3045 - 1 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.
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов 634034 Томская область, г. Томск, проспект Ленина 10, учебный корпус №10, аудитория 213	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 88 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / профиль «Автоматизация сварочных процессов и производств» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	А.И. Заревич

Программа одобрена на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол от «28» июня 2019 г. №19).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения
электронной инженерии


 подпись

/Баранов П.Ф./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37
2021/2022 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	От 30.08.2021 г. № 54