

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

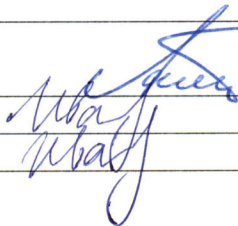
Учебно-исследовательская работа студентов

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3, 4	семестры	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Продолжительность недель / академических часов			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч			
Самостоятельная работа, ч	288		
ИТОГО, ч	288		

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
-------	---------------------------------	---------------------------------------

Зав. кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	В.С. Иванова

2020 г.

1. Цели дисциплины

Целями 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 компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.6	Демонстрирует способность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	УК(У)-1.6В1	Владеет опытом анализа и систематизации результатов исследований
				УК(У)-1.6У1	Умеет презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности
				УК(У)-1.6З1	Знает методы и подходы написания научных отчетов, публикаций, презентаций
				УК(У)-1.6В2	Владеет опытом представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
		И.УК(У)-1.7	Демонстрирует способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	УК(У)-1.7З1	Знает современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в профессиональной деятельности
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК(У)-6.3	Находит и использует источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний ...	УК(У)-6.3В1	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
				УК(У)-6.3У1	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
				УК(У)-6.3З1	Знает основные источники получения дополнительной информации
		И.УК(У)-6.5	Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения	УК(У)-6.5В1	Владеет навыками распределения задач на долго-, средне- и краткосрочные перспективы с учетом личностных и профессиональных потребностей
				УК(У)-6.5У1	Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные
				УК(У)-6.5З1	Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности
ОПК(У)-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки	И.ОПК(У)-4.3.	Демонстрирует способность применять современные средства автоматизированного проектирования для	ОПК(У)-4.3В2	Владеет опытом применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации		подготовки и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ОПК(У)-4.3У2	Умеет работать с конструкторско-технологической документацией
				ОПК(У)-4.3З2	Знает методы и средств разработки и оформления технической документации
ПК(У)-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	И.ПК(У)-1.4	Демонстрирует способность применять типовые пакеты прикладных программ, при моделировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения	ПК(У)-1.4В1	Владеет опытом использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при моделировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения
				ПК(У)-1.4У1	Умеет использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
				ПК(У)-1.4З1	Знает принципы построения простейших математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК(У)-2	Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	И.ПК(У)-2.4	Демонстрирует умение применять знания по методикам проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков электронной техники в соответствии с поставленным заданием	ПК(У)-2.4 В1	Владеет навыками проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков электронной техники в соответствии с поставленным заданием
				ПК(У)-2.4 У1	Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов
				ПК(У)-2.4З1	Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков
ПК(У)-3	Способен выполнять расчет и проектирование	И. ПК(У)-3.1	Демонстрирует способность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств	ПК(У)-3.1В5	Владеет опытом проектирование электронных устройств в соответствии с

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования		различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием		требованиями технического задания
				ПК(У)-3.1У5	Умеет оформлять законченные проектно-конструкторские работы
				ПК(У) - 3.135	Знает возможности применения современных программных средств при расчёте и проектировании и электронных устройств
ПК(У)-4	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	И. ПК(У)-4.2	Демонстрирует способность проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК(У)-4.2В3	Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам
				ПК(У)-4.2У3	Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
				ПК(У)-4.233	Знает стандарты, технические условия и другие нормативные документы

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 образовательной программы.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Подготавливать самостоятельно обзоры по отечественным и зарубежным данным по исследованию объектов-аналогов с целью оценки научной и практической значимости	И.УК(У)-1.6 И.УК(У)-6.3 И.УК(У)-6.5 И.ПК(У)-1.3 И.ПК(У)-3.2
РД2	Применять базовые и специальные естественнонаучные, математические, экономические и профессиональные знания.	И.ПК(У)-2.6 И.ПК(У)-1.4 И.ПК(У)-2.4
РД3	Выполнять расчет, проектирование, моделирование технических устройств, обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.УК(У)-6.3 И.ОПК(У)-4.3. И.ПК(У)-1.4 И.ПК(У)-2.4 И. ПК(У)-3.1
РД4	Подготавливать, оформлять и презентовать результаты проделанной работы в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.	И.УК(У)-1.6 И.УК(У)-1.7

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

4 Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ этапа/ семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
5	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – собеседование с научным руководителем и утверждение темы и проблематики работы; – постановка цели и задач учебно-исследовательской работы (УИРС); – подготовка аналитического отчета по заданной проблеме. – разработка функциональной (структурной) схемы устройства. – подготовка отчета.	РД1, РД2, РД4
6	Опытно-конструкторская работа: – разработка схемы электрической принципиальной устройства; – подбор элементов устройства согласно схемы электрической принципиальной и заданию. – проведение моделирования работы устройства; – анализ полученных результатов; – подготовка отчета.	РД2, РД3, РД4
7	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – доработка устройства после компьютерного моделирования ; – написание программного кода для микропроцессоров (по необходимости) – сбор опытного образца устройства – подготовка отчета.	РД2, РД3, РД4
8	Заключительный этап: – проведение дополнительных измерений/расчетов с целью уточнения, верификации или апробации полученных результатов; – проведение экономического расчета и обоснования проведенного исследования /разработки конструкции устройства); – подготовка отчета.	РД2, РД3, РД4

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.
-

6. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей программы дисциплины и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2014. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2428.pdf>
2. 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; 740МВ). — Москва: Академия, 2012.. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-111.pdf>
3. Фомичев, Юрий Михайлович. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf, 3.24 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Схема доступа <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>

Дополнительная литература

1. Фомичев, Юрий Михайлович. Электроника. Элементная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Фомичев, В. М. Сергеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf, 3.24 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m59.pdf>
2. Транзисторы для аппаратуры широкого применения : справочник / под ред. Б. Л. Перельмана. — Репринтное издание. — Москва: Эколит, 2011. — 656 с.: ил.. — ISBN 978-5-4365-0036-2.
3. Расчет электронных схем. Примеры и задачи : учебное пособие / Г. И. Изъюрова, Г. В. Королев, В. А. Терехов, М. А. Ожогин. — Москва: Высшая школа, 1987. — 334 с.
4. Кауфман, Милтон. Практическое руководство по расчетам схем в электронике справочник Т.1: пер. с англ.: / М. Кауфман, А. Сидман — Москва: Энергоатомиздат , 1991— 361 с.: ил.. — ISBN 5-283-02511-X.

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.nelbook.ru> – электронная библиотека издательского дома Московского энергетического института
2. <https://tpu.bibliotech.ru> – электронно-библиотечная система
3. <http://znanium.com> - электронно-библиотечная система

4. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Используемое лицензионное программное обеспечение:

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Microsoft Visual Studio (на сетевом ресурсе); NI Multisim 14.0 (на сетевом ресурсе); Altium Designer (на сетевом ресурсе).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 107	Генератор АКПП-3408/1 - 10 шт.; Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 208	Осциллограф GOS-620FG 2 канала 20 МГц - 2 шт.; Источник питания НУ3002-2 - 1 шт.; Частотомер Ч 3-54 - 1 шт.; Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 7 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Иванова В.С.

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 19 от 28.06.2019).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.



П.Ф. Баранов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
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
2022/2023 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67