

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПНKB

Д.А. Седнев

«04» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

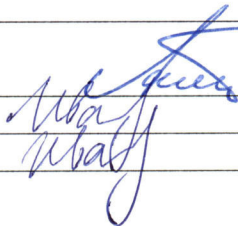
Учебно-исследовательская работа студентов

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)-1.6B1	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)-1.6B2	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)-6.3B1	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)-6.5B1	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)-4.3B2	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)-4.332	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 нанoeлектроники 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 нанoeлектроники различного функционального назначения
				ПК(У)-1.431	Знает принципы построения простейших математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники 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 нанoeлектроники 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)-2.431	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 ЧЗ-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 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Иванова В.С.

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 37 от 01.09.2020).

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)
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