

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
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов			
Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Промышленная электроника		
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

Инженер-исследователь 1
категории АО НПЦ Полюс

Ведущий инженер-конструктор
АО НПЦ Полюс

Ведущий научный сотрудник
отдела АО НПЦ Полюс

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	В.С. Иванова
	А.И. Осипенко
	О.М. Кузнецова- Таджибаева
	М.В. Михайлов

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)-1.6В2	Владеет опытом представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
				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)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК(У)-6.1	Находит и использует источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний	УК(У)-6.1В1	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
				УК(У)-6.1У1	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
				УК(У)-6.1З1	Знает основные источники получения дополнительной информации
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)-1.3	Демонстрирует способность применять типовые пакеты прикладных программ, при моделировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при моделировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения
				ПК(У)-1.3У1	Умеет использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
				ПК(У)-1.3З1	Знает принципы построения простейших математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
ПК(У)-2	Способен аргументировано 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)-2.6	Демонстрирует умение применять знания по методикам проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков электронной техники в соответствии с поставленным заданием	ПК(У)-2.6 В1	Владеет навыками проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков электронной техники в соответствии с поставленным заданием
				ПК(У)-2.6 У1	Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов
				ПК(У)-2.6З1	Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков
ПК(У)-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и	И.ПК(У)-3.2	Демонстрирует способность выполнять расчет и проектирование электронных	ПК(У)- 3.2В1	Владеет опытом расчета и проектирование электронных устройств в соответствии с требованиями технического задания

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования		приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием	ПК(У)- 3.2У1	Умеет оформлять законченные проектно-конструкторские работы
				ПК(У)- 3.231	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)-4.1	Демонстрирует способность разрабатывать проектную и техническую документацию стандартам, в соответствии с техническими условиями и другими нормативным документам, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК(У)- 4.В1	Владеет опытом разработки структуры и состава технического задания на опытно-конструкторскую работу по созданию новых изделий электронной техники
				ПК(У)- 4.У1	Умеет разрабатывать проекты и техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
				ПК(У)- 4.31	Знает методы и средств разработки и оформления технической документации

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	
РП-1	Выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	И.УК(У)-1.6 И.УК(У)-6.1 И.ПК(У)-1.3 И.ПК(У)-3.2
РП-2	Применять основные приемы работы с контрольно-измерительными приборами при исследовании и настройке отдельных узлов электронной аппаратуры	И.ПК(У)-2.6
РП-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.УК(У)-6.1 И.ПК(У)-2.6
РП-4	Оформлять и презентовать результаты учебно-исследовательской работы.	И.УК(У)-1.6 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.1

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
1/5	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами	РП-1

	внутреннего трудового распорядка; – знакомство с тематиками учебно-исследовательских работ, научными направлениями работы лабораторий.	
2/5-6	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – этап сбора, обработки и анализа полученной информации; – расчет, моделирование, макетирование, исследование разрабатываемого устройства; – анализ результатов проведенных исследований; – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4
3/7-8	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – выбор, обоснование и расчет схемы разрабатываемого устройства; – разработка и исследование модели устройства; – макетирование, исследование макета устройства; – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4
4/8	Заключительный этап: – анализ, интерпретация результатов проведенных исследований; – систематизация материала для подготовки ВКР; – подготовка отчета.	РП-3 РП-4

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. Гусев, Владимир Георгиевич. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. — 5-е изд., стер.. — Москва: Высшая школа, 2008. — 798 с.: ил.. — Для высших учебных заведений. — Библиогр.: с. 786-787.. — ISBN 978-5-06-005680-8.
2. Лачин, Вячеслав Иванович. Электроника : учебное пособие для вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. — 576 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 565.. — ISBN 5-222-02718-X.

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 MB). — 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>

Дополнительная литература:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Кайнова, В. Н.. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации : учебно-методическое пособие для вузов [Электронный ресурс] / Кайнова В. Н., Зимина Е. В., Кутяйкин В. Г.. — 3-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 500 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-6941-3. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/153689> (контент) Схема доступа: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/153689.jpg> (миниатюра)

8.2. Информационное и программное обеспечение

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

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

Используемое лицензионное программное обеспечение:

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ansys; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Top Systems T-FLEX CAD Education; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; MathWorks MATLAB Full Suite; 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

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Генератор Г 3-109 - 2 шт.; Осциллограф GOS-620FG 2 канала 20 МГц - 1 шт.; Лабораторный отладочный модуль - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 210	Измеритель параметров импульсных электромагнитных помех ИКП-1(Автолаб) - 1 шт.; Отладочный комплект/C8051F060DK SILICON LAB - 15 шт.; Осциллограф GDS-820C - 9 шт.; Отладочный комплект/DL-NEXYS2-1200E DIGILENT - 10 шт.; Отладочный комплект/TMDSDOCK28335 - 20 шт.; Отладочный комплект/DK-СУСП-2C20N - 10 шт.; Генератор импульса АКИП-3301 - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 211	Отладочный модуль MCB2140 - 1 шт.; Осциллограф цифровой запоминающий АКИП-4122/1 - 7 шт.; Отладочный комплект/MCB2140 ULINK KEIL - 10 шт.; Лабораторный стенд по автоматизации технологических процессов - 8 шт.; Отладочный комплект/ATJTAGIC2 - 10 шт.; Отладочный комплект/ATSTK500 - 10 шт.; Отладочный модуль Lab TEST F06X - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Принтер - 1 шт
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	3D-принтер Prism Pro - 1 шт.; 3D-сканер VT ATOM - 1 шт.; 3D-принтер Picaso 3D Designer - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 18 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
5.	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 АКИП-3408/1 - 10 шт.; Осциллограф GOS-620 - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Стол письменный - 6 шт.;
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)	Осциллограф GOS-620FG 2 канала 20 МГц - 2 шт.; Источник питания HY3002-2 - 1 шт.; Частотомер Ч 3-54 - 1 шт.; Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 7 шт

	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 208	
--	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, специализации «Промышленная электроника» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	В.С. Иванова
Инженер-исследователь 1 категории АО НПЦ Полус	А.И. Осипенко
Ведущий инженер-конструктор АО НПЦ Полус	О.М. Кузнецова-Таджибаева
Ведущий научный сотрудник отдела АО НПЦ Полус	М.В. Михайлов

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

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



П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
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
2021/22 учебный год	1. Обновлено цели освоения дисциплины 2. Обновлено планируемые результаты обучения по дисциплине 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 5. Обновлен список литературы 6. Обновлен перечень профессиональных баз 7. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 8. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	От 30.08.2021 г. № 54