

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИИТР _____ (Сонькин Д.М.)



«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки/ специальность	09.06.01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления		
Специализация			
Уровень образования	Высшее образование - подготовка научно- педагогических кадров в аспирантуре		
Курс	1,2,3	семестр	1,2,3,4,5,6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	117 зач. ед., 4212 час.		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		-
	Практические занятия		-
	ВСЕГО		
Самостоятельная работа, ч			4212
ИТОГО, ч			4212

Вид промежуточной
аттестации

дифзачет,
1 – 6
семестры

Обеспечивающее
подразделение

ОИТ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	Шерстнев В.С.
	Ким В.Л.
	Ким В.Л.

2020 г.

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
УК(У)-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК(У)-1.B1	Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК(У)-1.B2	Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК(У)-1.Y1	Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		УК(У)-1.Y2	Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи исходя из наличных ресурсов и ограничений
		УК(У)-1.31	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК(У)-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК(У)-2.B1	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития
		УК(У)-2.B2	Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
		УК(У)-2.32	Знать технологии планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований
УК(У)-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК(У)-3.B1	Владеть навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки
		УК(У)-3.B2	Владеть технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; владение навыками инновационной деятельности
		УК(У)-3.B3	Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.Y1	Уметь выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
		УК(У)-3.Y2	Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.Y3	Уметь вести корректную дискуссию в процессе представления научных результатов

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
		УК(У)-3.31	Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
		УК(У)-3.32	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной деятельности
ОПК(У)-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.В1	Владеть навыками анализа и решения задач в области профессиональной деятельности с учетом осложняющих факторов
		ОПК(У)-1.У1	Уметь поставить задачу исследования, выбрать метод исследования и осуществить решение с учетом осложняющих факторов
		ОПК(У)-1.31	Знать методы и методики решения задач в области профессиональной деятельности с учетом осложняющих факторов
ОПК(У)-2	Владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ОПК(У)-2.В1	Владеть навыками использования электронных информационных, библиотечных и экспертных систем в интерактивной форме
		ОПК(У)-2.У1	Уметь пользоваться электронными информационными, библиотечными, экспертными системами в интерактивной форме
		ОПК(У)-2.31	Знать новейшие электронные системы научной коммуникации, библиотечного обеспечения и интерактивного поиска информации
ОПК(У)-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК(У)-3.В1	Владеть навыками решения нестандартных задач, возникающих в ходе собственного исследования
		ОПК(У)-3.У1	Уметь развивать и предлагать новые методы исследования нестандартных задач, возникающих в ходе собственного исследования
		ОПК(У)-3.У2	Уметь правильно ставить задачи по выбранной научной тематике, выбирать для исследования необходимые методы
		ОПК(У)-3.У3	Уметь применять методы исследования к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
		ОПК(У)-3.31	Знать методы исследований, области их применения и возможные направления их развития в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК(У)-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.В1	Владеть навыками организации работы исследовательского коллектива в междисциплинарной области
		ОПК(У)-4.У1	Уметь организовать работу исследовательского коллектива при решении междисциплинарных задач
		ОПК(У)-4.31	Знать вопросы методологии и управления профессионально-ориентированной коллективной деятельности при решении междисциплинарных задач
ПК(У)-3	Способность проводить экспериментальное исследование функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик	ПК(У)-3.В1	Владеть навыками проведения экспериментальных исследований устройств вычислительной техники и систем управления
		ПК(У)-3.В2	Владеть навыками алгоритмизации и программирования функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях
		ПК(У)-3.У1	Уметь разрабатывать методы и методики экспериментальных исследований устройств вычислительной техники и систем управления
		ПК(У)-3.У2	Уметь разрабатывать алгоритмы и программы функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях
		ПК(У)-3.31	Знать методы и методики экспериментальных исследований устройств вычислительной техники и систем управления и направления их совершенствования

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
		ПК(У)-3.32	Знать методы алгоритмизации и программирования функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях
ПК(У)-4	Умение проводить анализ, самостоятельно планировать и решать задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение в области вычислительной техники и систем управления	ПК(У)-4.B1	Владеть навыками анализа, формулирования целей и задач исследования актуальных проблем в области вычислительной техники и систем управления
		ПК(У)-4.B2	Владеть навыками проведения оптимизации схем и параметров устройств вычислительной техники и систем управления
		ПК(У)-4.Y1	Уметь применять и разрабатывать научные подходы, обеспечивающие решение актуальных проблем создания устройств вычислительной техники и систем управления
		ПК(У)-4.Y2	Уметь проводить оптимизацию схем и параметров устройств вычислительной техники и систем управления
		ПК(У)-4.31	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований
		ПК(У)-4.32	Знать особенности применения методов оптимизации и выбора критериев эффективности для сложных технических условий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 3 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Анализировать научно-техническую информацию по теме исследования, обосновывать и использовать методы и средства решения поставленных задач	УК(У)-1 УК(У)-2 ОПК(У)-1 ПК(У)-4
РД 2	Демонстрировать способность решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта самостоятельно или под руководством более квалифицированного работника	УК(У)-3 ОПК(У)-4
РД 3	Демонстрировать культуру научного исследования, в том числе, с использованием новейших технологий научной коммуникации на русском и иностранном языках	УК(У)-3 ОПК(У)-2
РД 4	Осуществлять эффективное управление разработкой аппаратных и программных средств на основе современных методологий теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК(У)-3 ПК(У)-3

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Анализ предметной области научных исследований. Промежуточный отчет №1.	РД1, РД3	Самостоятельная работа	900
Раздел (модуль) 2. Выбор направления исследований. Промежуточный отчет №2.	РД2, РД3	Самостоятельная работа	576
Раздел (модуль) 3. Теоретические исследования. Промежуточный отчет №3.	РД2, РД3	Самостоятельная работа	540
Раздел (модуль) 4. Экспериментальные исследования. Промежуточный отчет №4.	РД2, РД4	Самостоятельная работа	792
Раздел (модуль) 5. Обобщение и оценка результатов исследований. Промежуточный отчет №5	РД2, РД4	Самостоятельная работа	540
Раздел (модуль) 6. Заключительный отчет.	РД2, РД3	Самостоятельная работа	864

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Анализ предметной области научных исследований

Темы самостоятельной работы:

- Тема 1.** Оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы,
Тема 2. Исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, актуальность и новизна темы,
Тема 3. Сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении НИР.

Раздел 2. Выбор направления исследований

Темы самостоятельной работы:

- Тема 4.** Обоснование направления исследования,
Тема 5. Методы решения задач и их сравнительная оценка,
Тема 6. Описание выбранной общей методики проведения НИР

Раздел 3. Теоретические исследования

Темы самостоятельной работы:

- Тема 7.** Определение характера и содержания теоретических исследований,
Тема 8. Методы исследований,
Тема 9. Методы анализа и расчета разработанных объектов

Раздел 4. Экспериментальные исследования

Темы самостоятельной работы:

- Тема 10.** Обоснование необходимости проведения экспериментальных работ

Тема 11. Характер и содержание экспериментальных работ,

Тема 12. Методы экспериментальных исследований, методы обработки результатов эксперимента

Раздел 5. Обобщение и оценка результатов исследований

Темы самостоятельной работы:

Тема 13. Оценка полноты решения поставленной задачи

Тема 14. Оценка достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения, их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ

Раздел 6. Заключительный отчет

Темы самостоятельной работы:

Тема 15. Оформление заключительного отчета.

5. Организация самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме исследований;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Исследовательская работа и участие в научных конференциях, семинарах и симпозиумах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование: учебное пособие для вузов / В.А. Авдеев. – Москва: ДМК Пресс, 2012. – 848 с.
2. Амос Г. MATLAB. Теория и практика [Электронный ресурс] / Г. Амос; перевод с английского Н.К. Смоленцев. – 5-е изд. – Москва: ДМК Пресс, 2016. — 416 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/82814>.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 6-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2013. – 798 с.
4. Датчики [Электронный ресурс]: справочное пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой, Г.Г. Ишанин. – Москва : Техносфера, 2012. — 624 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/73560>.
5. Забродин Ю.С. Промышленная электроника : учебник для вузов / Ю. С. Забродин. – 2-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2014. – 496 с.
6. Затонский А.В., Тугашова Л.Г. Моделирование объектов управления в MatLab [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Затонский, Л.Г. Тугашова. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 144 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/111915>.
7. Захахатнов В.Г., Попов В.М., Афонькина В.А. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Захахатнов, В.М. Попов, В.А. Афонькина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – [Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/130159](https://e.lanbook.com/book/130159).

8. Зиновьева О.М., Меркулова А.М., Муравьев В.А., Н.А. Смирнова Н.А. Исследовательская и преддипломная практика [Электронный ресурс]: методические указания / О.М. Зиновьева, А.М. Меркулова, В.А. Муравьев, Н.А. Смирнова. – Москва: МИСИС, 2018. – 26 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/115256>.
9. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации: учебное пособие для академического бакалавриата / Е.А. Кочегурова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Москва: Юрайт, 2016. – 134 с.
10. Кудинов Ю.И., Пашенко Ф.Ф., Келина А.Ю. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK). [Электронный ресурс]: Практикум : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко, А.Ю. Келина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 280 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/133926>.
11. Магазинникова А.Л. Основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Л. Магазинникова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 132 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/76274>.
12. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]: учебник / А. Оппенгейм, Р. Шафер. – 3-е изд., испр. – Москва: Техносфера, 2012. – 1048 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/73524>.
13. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 511 с.: ил. – Учебники для вузов. Специальная литература.
14. Пантелеев Е.Р. Методы научных исследований в программной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Р. Пантелеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 136 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/110936>.
15. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 224 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>.
16. Трухин М.П. Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.П. Трухин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 212 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/118651>.

Дополнительная литература

1. Вадутов О.С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для академического бакалавриата / О.С. Вадутов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2016. – 308 с.: ил. – Университеты России.
2. Информационно-измерительная техника и электроника: учебник / под ред. Г.Г. Раннева. – 3-е изд., стер. – Москва: Академия, 2009. – 512 с. – Высшее профессиональное образование. Энергетика.
3. Ким В.Л. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ: учебное пособие / В.Л. Ким. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 198 с.
4. Разевиг В.Д. Система проектирования OrCAD 9.2 / В.Д. Разевиг. – М.: СОЛОН-Р, 2001. – 519 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
6. Электронная библиотека Библиотека Grebennikon – <http://grebennikon.ru>
7. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru>
8. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <https://www.consultant.ru>
9. Персональный сайт преподавателя дисциплины Ким В.Л. – <https://portal.tpu.ru/SHARED/v/VLKIM>
10. Сайт фирмы Intel – <http://www.intel.com>
11. Сайт фирмы Analog Devices – <http://www.analog.com>

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

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PSF Python 3; Tracker Software PDF-XChange Viewer; Altium Designer (сетевой ресурс var.tpu.ru); MATLAB R2013a (сетевой ресурс var.tpu.ru); MULTISIM 14.0 (сетевой ресурс var.tpu.ru); LT Spice (сетевой ресурс var.tpu.ru).

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028 г. Томская область, Томск, Ленина проспект, д. 2, 402а	– Компьютеры 12 шт. – Доска аудиторная настенная - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника подготовки / профиль 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		Ким Валерий Львович

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий (протокол от «24» июня 2020 г. № 18/д).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры,

к.т.н, доцент

 /Шерстнев В.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения Информационных технологий (протокол)
2020/2021 уч. год	Изменений нет	№18/д от 24.06.2020