



федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИИТР

Д.М. Сонькин

« 26 » июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки	09.06.01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (профиль)	05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность, информационные технологии)		
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		
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.
	Шефер О.В.
	Шефер О.В.

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.В1	Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК(У)-1.В2	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.У1	Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		УК(У)-1.У2	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.В1	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития
		УК(У)-2.В2	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.В1	Владеть навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки
		УК(У)-3.В2	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.В3	Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.У1	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 полученных результатов
		УК(У)-3.У2	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.У3	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	Умение создавать интеллектуальные системы управления организационными и технологическими системами	ПК(У)-3.В1	Владеть навыками применения интеллектуальных систем управления организационными и технологическими средствами
		ПК(У)-3.У1	Владеть навыками применения интеллектуальных систем управления организационными и технологическими средствами
		ПК(У)-3.31	Знать классические и современные методы и программные средства создания интеллектуальных систем управления организационными и технологическими системами
ПК(У)-4	Умение проводить анализ, самостоятельно планировать и решать задачи исследования наиболее актуальных	ПК(У)-4.В1	Владеть навыками анализа, формулирования целей и задач исследования актуальных проблем в области системного анализа, управления и обработки информации
		ПК(У)-4.В2	Владеть навыками проведения оптимизации схем и параметров системного анализа, управления и обработки информации
		ПК(У)-4.У1	Уметь применять и разрабатывать научные подходы, обеспечивающие решение актуальных проблем системного

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	проблем, имеющих значение в области системного анализа, управления и обработки информации		анализа, управления и обработки информации
		ПК(У)-4.У2	Уметь проводить оптимизацию схем и параметров системного анализа, управления и обработки информации
		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 условий в области системного анализа, управления и обработки информации

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		Компетенция
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	570
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. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2016. — 644 с. — ISBN 978-5-394-02139-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93352> (дата обращения: 10.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Волкова, В. Н. Системный анализ информационных комплексов : учебное пособие / В. Н. Волкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2291-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75506> (дата обращения: 10.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ : учебное пособие для вузов / А. М. Кориков, С. Н. Павлов. — Москва: Инфра-М, 2014. — 288 с.: ил. — Текст : непосредственный. 30 экз.
4. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67460> (дата обращения: 10.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие / Е. А. Кочегурова. — Томск : ТПУ, 2013. — 134 с. — ISBN 978-5-4387-0237-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45142> (дата

обращения: 10.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах : учебник для вузов / О. И. Ларичев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Логос Физматкнига, 2008. — 392 с.: ил. — Текст : непосредственный. — 1 экз.
2. Хомоненко, А. Д. Базы данных : учебник для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев; под ред. А. Д. Хомоненко. — 6-е изд. — Москва; Санкт-Петербург: Бинوم-Пресс Корона-Век, 2007. — 736 с.: ил. — Текст : непосредственный. — 1 экз.
3. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем : учебное пособие / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. — Санкт-Петербург: Питер, 2001. — 384 с.: ил. — Текст : непосредственный. — 5 экз.
4. Перегудов, Ф. И. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. — 3-е изд. — Томск: Изд-во НТЛ, 2001. — 396 с.: ил. — Текст : непосредственный.
5. Силич, В. А. Теория систем и системный анализ : учебное пособие для вузов / В. А. Силич, М. П. Силич; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 276 с.: ил. — Текст : непосредственный.
6. Качала, В. В. Теория систем и системный анализ : учебник в электронном формате / В. В. Качала. — Москва: Академия, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-95.pdf> (дата обращения 10.05.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Сайт фирмы Intel – <http://www.intel.com>
5. Сайт фирмы Analog Devices – <http://www.analog.com>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Adobe Acrobat Reader DC; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; PTC Mathcad 15 Academic Floating; 7-Zip; Oracle SQL Developer (сетевой ресурс var.tpu.ru); Microsoft SQL Sever Management (сетевой ресурс var.tpu.ru); MATLAB R2013a (сетевой ресурс var.tpu.ru); Statistica (сетевой ресурс var.tpu.ru); Origin Pri 9.0 (сетевой ресурс var.tpu.ru); C++ Builder 2007 (сетевой ресурс var.tpu.ru); Delphi XE 4 (сетевой ресурс var.tpu.ru); Dev-C++ (сетевой ресурс var.tpu.ru); Python 3.7 (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	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 12 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Blender Blender; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Microsoft Office 2007 Standard Russian

	аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.84/3, учебный корпус КЦ, 407	Academic; Eclipse Foundation Eclipse IDE for Java Developers; Far Manager; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Project 2010 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Notepad++; PSF Python 3; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF- XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.84/3, учебный корпус КЦ, 413	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. 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; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF- XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника подготовки профиль «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность, информационные технологии)» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ, д.ф.-м.н.		Шефер О.В.

Программа одобрена на заседании ОИТ (протокол от «30» __05__ 2019 г. №12).

Заведующий кафедрой-

руководитель отделения на правах кафедры  /Шерстнев В.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения информационных технологий (протокол)
2019/2020 уч. год	Программа одобрена	Протокол № 12 от 30.05.2019
2020/2021 уч. год	Обновлены разделы: Учебно-методическое обеспечение Информационное и программное обеспечение	Протокол № 18/д от 26.06.2020