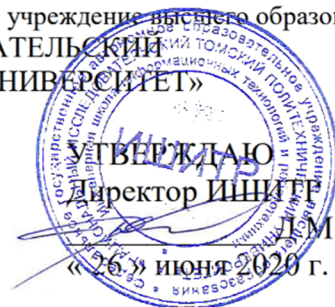


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

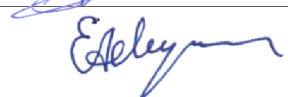


Д.М. Сонькин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Системная инженерия			
Направление подготовки/специальность	09.04.02 Информационные системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Геоинформационные системы		
Специализация	Геоинформационные системы		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачётных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч			136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
------------------------------	--------------------	------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой – руководитель ОИТ на правах кафедры		Шерстнёв В. С.
Руководитель ООП		Шерстнёв В. С.
Преподаватель		Мирошниченко Е.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	И.ОПК(У) - 1.1	Владеет математическими методами в своей профессиональной сфере	ОПК(У)-1.1B1	Владеет опытом применения математических методов в своей профессиональной сфере
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет использовать математические методы и алгоритмы для решения прикладных задач в различных областях практических приложений
				ОПК(У)-1.1З1	Имеет математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания
		И.ОПК(У) - 1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе построения сложных информационных систем	ОПК(У)-1.2B1	Владеет опытом решения нестандартных профессиональных задач, в том числе построения сложных информационных систем,
				ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
				ОПК(У)-1.2З1	Знает методы создания архитектуры программных систем; языки программирования высокого уровня; методы и средства тестирования программ
		И.ОПК(У) - 1.3	Проектирует и реализует программное обеспечение при помощи современных платформ разработки программного обеспечения	ОПК(У)-1.3У1	Умеет проектировать и реализовывать программное обеспечение при помощи современных платформ разработки программного обеспечения на языке C#
				ОПК(У)-1.3З1	Знает современные методы, средства и технологии развертывания программно-аппаратного обеспечения
ОПК(У)-6	Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и предоставления информации посредством информационных технологий	И.ОПК(У) - 6.1	Использует методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и предоставления информации посредством информационных технологий	ОПК(У)-6.1B1	Владеет опытом использования системной инженерии для проектирования и реализации информационных технологий передачи хранения и обработки данных

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к вариативной части блока М1.ВМ1 (Вариативная часть. Междисциплинарный профессиональный модуль) учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Умение выполнять анализ и разработку требований (Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации)	И.ОПК(У)- 1.1 И.ОПК(У)- 1.2 И.ОПК(У)- 1.3 И.ОПК(У)- 6.1
РД-2	Умение применять системный подход и системное мышление (Умеет использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования)	
РД-3	Понимание этапов, моделей и процессов жизненного цикла систем (Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям)	

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-4	Умение выполнять инженерный выбор альтернатив (Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации)	

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Системная инженерия информационных систем	РД-1, РД-2, РД-3, РД4	Лекции	16
		Практические занятия	24
		Лабораторные занятия	40
		Самостоятельная работа	136

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Системная инженерия информационных систем

Темы лекций:

1. Введение в системную инженерию.

Обзор истории системной инженерии, её предмет. Определения системной инженерии. Системная инженерия в мире. Системотехника и системные науки в СССР. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации систем. Связь системной инженерии с управлением проектами. Стандарты системной инженерии. Системная инженерия как основа инженерного образования.

2. Системный подход с точки зрения инженера

Общее и инженерное понятие системы. Виды систем для инженера (целевая, использующая, в операционной среде, обеспечивающая, физическая, функциональная, жёсткая, мягкая, простая, сложная; система систем). Множественность групп описаний системы. Дихотомия функция-конструкция, 4D-экстенционализм и другие аспекты системы. Границы системы.

3. Жизненный цикл системы

Жизненный цикл системы. Модели жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. Различие между процессами и этапами жизненного цикла. Методы представления жизненного цикла. Процессы жизненного цикла по ISO/IEC 15288.

4. Стейкхолдеры и инженерия требований

Стейкхолдеры. Типовые стейкхолдеры. Состояния ALPHA «стейкхолдер» согласно стандарту OMG «Essence».

Задачи инженерии требований. Потребности и требования, требования и технические решения. Виды требований. Разработка спецификации требований (технического задания). Управление требованиями: идентификация, трассировка, управление изменениями. Системы управления требованиями. Способы фиксации требований.

5. Архитектурное проектирование

Функциональное и конструкционное описания. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура.

Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010 (соответствие описаний интересам заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различение группы описаний и метода описаний).

Языки архитектурного моделирования.

6. Системное мышление в инженерной деятельности

Системный подход и системное мышление. Рациональное и иррациональное мышление. Виды рационального мышления. Составляющие системного мышления. Применение системного мышления в инженерной деятельности. Различные определения системного мышления.

7. Качество инженерной системы

Понятие квалиметрии. Различные трактовки понятия «качество» в различных стандартах. Уровни качества. Требования к качеству. Менеджмент качества.

8. Обеспечение качества

Обеспечение качества. Верификация и валидация. Концепции управления качеством. Best Possible Quality и Good Enough Quality. Свойства системы с точки зрения качества. Модели качества. Пример модели качества ISO/IEC 25000. Оценка зрелости организации.

Названия лабораторных работ:

1. Введение в инженерный анализ альтернатив
2. Расширенный инженерный анализ альтернатив
3. Разработка структуры декомпозиции работ.
4. Разработка требований к простой системе.
5. Экспертиза спецификации требований.
6. Отслеживание изменения требований.
7. Использование Archimate для описания архитектуры предприятия.

Темы курсовых работ:

1. Разработка энциклопедической статьи по теме «ISO/IEC 29110 Systems and Software Life Cycle Profiles and Guidelines for Very Small Entities»
2. Разработка энциклопедической статьи по теме «Goal-Oriented Requirements Engineering (GORE)»
3. Разработка энциклопедической статьи по теме «Роли системного инженера (systems engineering roles)»
4. Разработка энциклопедической статьи по теме «ISO/IEC 15288 Systems and software engineering — System life cycle processes»
5. Разработка энциклопедической статьи по теме «Верификация (в инженерном деле)»
6. Разработка энциклопедической статьи по теме «Валидация (в инженерном деле)»
7. Разработка энциклопедической статьи по теме «Сложная система»
8. Разработка энциклопедической статьи по теме «Моделеориентированная системная инженерия (Model Based System Engineering, MBSE)»
9. Разработка энциклопедической статьи по теме «Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge»
10. Разработка энциклопедической статьи по теме «Системный подход, системное мышление»

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к выполнению лабораторных работ;
- Подготовка к выполнению курсовой работы;
- Подготовка к выполнению тестов текущей аттестации.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика [Электронный ресурс] / Косяков А. Свит У. — Москва: ДМК Пресс, 2014. — 624 с. — Книга из коллекции

- ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-97060-122-8. Схема доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66484 (дата обращения 20.05.2019)
2. Лоусон Г. Путешествие по системному ландшафту / Пер. с англ. В. Батоврин. – М.: ДМК Пресс. – 2013. Схема доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58697 (дата обращения 20.05.2019)
3. Адлер, Ю. П. Системное статистическое мышление: сложные системы и статистическое мышление: учебное пособие [Электронный ресурс] / Адлер Ю. П. — Москва: МИСИС, 2017. — 88 с. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-906846-67-9. Схема доступа:
<https://e.lanbook.com/book/108071> (дата обращения 20.05.2019)

Дополнительная литература:

1. Батоврин, Виктор Константинович. Системная и программная инженерия: словарь-справочник: учебное пособие для вузов / В. К. Батоврин. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 280 с.: ил. — Указатель английских терминов: с. 251-258. — ISBN 978-5-94074-592-1. Схема доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1097 (дата обращения 20.05.2019)
2. Батоврин, В. К. Управление жизненным циклом технических систем на основе современных стандартов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Батоврин В. К., Королев А. С. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2016. — 92 с. — Рекомендовано к изданию УМО «Ядерные физика и технологии». — Книга из коллекции НИЯУ МИФИ - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-7262-2201-1. Схема доступа:
<https://e.lanbook.com/book/119498> (дата обращения 20.05.2019)
3. Халл, Э. Инженерия требований [Электронный ресурс] / Халл Э., Джексон К., Дик Д.; Пер. с англ. Снастина А.; Под ред. Батоврина В.К. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 218 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-97060-214-0. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/93270> (дата обращения 20.05.2019)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. <http://www.incose.org>
2. <http://incose-ru.livejournal.com>
3. <https://ru.coursera.org/learn/system-thinking>
4. <http://sewiki.ru>
5. <http://system-school.ru/>
6. <https://ocw.mit.edu/courses/engineering-systems-division/esd-33-systems-engineering-summer-2010/>
7. <http://www.sebokwiki.org>

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**):

1. yEd
2. Archi 2.4
3. .15926 Editor 1.3
4. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
5. Cisco Webex Meetings,
6. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 410	IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.;Экран проекционный с электроприводом Lumien Master Control(LMC-100108) 153x203 см - 1 шт.;Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Шкаф для документов - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 406	Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.;IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.;Шкаф для документов - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 403Б	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОИТ		Е.А. Мирошниченко

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

Заведующий кафедрой –
руководитель ОИТ на правах кафедры

 / В.С. Шерстнев

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОПТ ИШИТР (протокол)
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлен список профессиональных баз данных 2. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплины 3. Добавлено лицензионное программное обеспечение: Cisco Webex Meetings, Zoom Zoom в рабочих программах дисциплин	От 24.06.2020 г. № 18/д