

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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
ПРИЁМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Системная инженерия

Направление подготовки/ специальность	09.04.02 Информационные системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Системная инженерия программного обеспечения		
Специализация			
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
	ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОИТ ИИИТР

Заведующий кафедрой – руково-
дитель Отделения

Руководитель ООП

Преподаватель

Шерстнёв В. С.

Савельев А.О.

Мирошниченко Е.А.

2019 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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		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	ОПК(У)- 1.1В1	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
		ОПК(У)- 1.2В1	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
		ОПК(У)- 1.3У1	Умеет проектировать и реализовывать программное обеспечение при помощи современных платформ разработки программного обеспечения на языке С#
		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	ОПК(У)- 6.1В1	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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Умение выполнять анализ и разработку требований (Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации)	ОПК(У)-1 ОПК(У)-6
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)	
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 конструктивное 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 квалитметрии. 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.

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 лабораторным работам;
- 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
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 (контент)
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> (контент)

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 (контент)

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> (контент)
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>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. <http://www.incose.org>, дата обращения 25.04.2020 г.
2. <http://incose-ru.livejournal.com>, дата обращения 25.04.2020 г.
3. <https://ru.coursera.org/learn/system-thinking>, дата обращения 25.04.2020 г.
4. <http://sewiki.ru>, дата обращения 25.04.2020 г.
5. <http://system-school.ru/>, дата обращения 25.04.2020 г.
6. <https://ocw.mit.edu/courses/engineering-systems-division/esd-33-systems-engineering-summer-2010/>, дата обращения 25.04.2020 г.
7. <http://www.sebokwiki.org>, дата обращения 25.04.2020 г.

Используемое лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Office

Используемое бесплатное программное обеспечение:

1. yEd
2. Archi 2.4
3. .15926 Editor 1.31

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 (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. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Lazarus; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; PascalABC.NET; Putty; QGIS Desktop; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 410	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. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Far Manager; Google Chrome; Notepad++; Putty; WinDjView; Zoom Zoom

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ		Е.А. Мирошниченко

Программа одобрена на заседании ОИТ ИШИТР (протокол №13 от «28» июня 2020 г.).

Руководитель ОИТ на правах кафедры
к.т.н, доцент

/Шерстнёв В.С./
подпись