



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР
Д.М. Сонькин
«26» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Системный инжиниринг			
Направление подготовки/ специальность	Для всех направлений подготовки магистров		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	7	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	7	
	ВСЕГО	14	
Самостоятельная работа, ч		58	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
---------------------------------	-------	---------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой — руководитель ОИТ на правах кафедры Преподаватель		В.С. Шерстнев
		Е.А. Мирошникенко

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1	Решает задачи собственного личного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	УК(У)-6.1B1	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
				УК(У)-6.1Y1	Умеет определять задачи саморазвития, цели и приоритеты личностного роста с учетом профессиональной деятельности
				УК(У)-6.131	Знает способы личностного роста с учетом профессиональной деятельности
				УК(У)-6.132	Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 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	Уметь выполнять анализ и разработку требований (Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации)	И.УК(У)-6.1

РД-2	Уметь применять системный подход и системное мышление (Умеет использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования)	И.УК(У)-6.1
РД-3	Понимать этапы, модели и процессы жизненного цикла систем (Знает основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям)	И.УК(У)-6.1
РД-4	Уметь выполнять инженерный выбор альтернатив (Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации)	И.УК(У)-6.1

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	РД-1, РД-2, РД-3, РД4	Лекции	7
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	7
		Самостоятельная работа	58

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Системная инженерия

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 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.

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;
- Поиск, анализ, и структурирование информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам.

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.

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

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 оборудование:

№ 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, 307	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice;

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; WinDjView; Zoom Zoom
2	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, 402а	Компьютер - 12 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PSF Python 3; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
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, 403а	Компьютер - 11 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
4	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	Проектор - 1 шт. Тумба подкатная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.; Комплект громкоговорителей - APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 1 шт.
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 421	Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 2 шт.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по всем направлениям подготовки магистрантов (приема 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Е.А. Мирошниченко

Программа одобрена на заседании ОИТ ИШИТР (протокол № 18/д от «24» июня 2020 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения
на правах кафедры,
к.т.н, доцент

 /В.С. Шерстнев/
подпись

Лист изменений:

1. Обновлено программное обеспечение
2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем
3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС