

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 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная**

Системный инжиниринг			
Направление подготовки/специальность	09.04.03 Прикладная информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные технологии в электроэнергетике		
Специализация	Информационные технологии в электроэнергетике		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		9
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		9
	ВСЕГО		18
Самостоятельная работа, ч			54
ИТОГО, ч			72

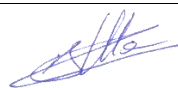
Вид промежуточной аттестации

зачет

Обеспечивающее подразделение

ОИТ ИШИТР

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОИТ на  
правах кафедры  
Преподаватель



В.С. Шерстнев



Е.А. Мирошниченко

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)-6.1У1	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 (элективная дисциплина).

## 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 (Уметь находить и использовать источники получения дополнительной информации)	И.УК(У)-6.1
РД-2	Уметь применять системный подход и системное мышление (Уметь использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования)	И.УК(У)-6.1
РД-3	Понимать этапы, модели и процессы жизненного цикла систем (Знать основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям)	И.УК(У)-6.1
РД-4	Уметь выполнять инженерный выбор альтернатив (Уметь 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	9
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	9
		Самостоятельная работа	54

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 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 квалитетрии. 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](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](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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1097) (контент)
- Батоврин, В. К. Управление жизненным циклом технических систем на основе современных стандартов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Батоврин В. К., Королёв 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)
  - 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:

- <http://www.incose.org>, дата обращения 25.04.2020 г.
- <http://incose-ru.livejournal.com>, дата обращения 25.04.2020 г.
- <https://ru.coursera.org/learn/system-thinking>, дата обращения 25.04.2020 г.
- <http://sewiki.ru>, дата обращения 25.04.2020 г.
- <http://system-school.ru/>, дата обращения 25.04.2020 г.
- <https://ocw.mit.edu/courses/engineering-systems-division/esd-33-systems-engineering-summer-2010/>, дата обращения 25.04.2020 г.
- <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, Libre Office

### Используемое бесплатное программное обеспечение:

- yEd
- Archi 2.4
- .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	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
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	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Компьютер - 12 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, 403а	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
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	Тумба подкатная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Проектор - 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	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.


Рабочая программа составлена на основе общей характеристики образовательной программы для направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (приема 2019 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