

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ШБИП  
 Чайковский Д.В.  
 «    »                      2022 г.

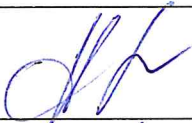
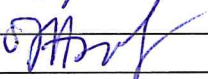
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2022 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Введение в системный инжиниринг**

Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика 03.03.02 Физика 05.03.06 Экология и природопользование 09.03.01 Информатика и вычислительная техника 09.03.02 Информационные системы и технологии 09.03.04 Программная инженерия 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника 12.03.01 Приборостроение 12.03.02 Опотехника 12.03.04 Биотехнические системы и технологии 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 14.03.02 Ядерные физика и технологии 15.03.01 Машиностроение 15.03.02 Технологические машины и оборудование 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 15.03.06 Мехатроника и робототехника 18.03.01 Химическая технология 19.03.01 Биотехнология 20.03.01 Техносферная безопасность 21.03.01 Нефтегазовое дело 21.03.02 Землеустройство и кадастры 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов 27.03.02 Управление качеством 27.03.05 Инноватика 38.03.01 Экономика 38.03.02 Менеджмент		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3/4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		0
	ВСЕГО		24
Самостоятельная работа, ч			48
ИТОГО, ч			72

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОСГН ШБИП
------------------------------	-------	------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	Лукьянова Н.А
	Вторушин Н.А.

2022 г.

## 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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.4	Применяет системный, процессный и проектный подход для решения профессиональных задач	УК(У)-1.431	Знает основные положения теории системного анализа, методологию процессного и проектного подходов
				УК(У)-1.4У1	Умеет применять в профессиональной деятельности основные стандарты системной инженерии
				УК(У)-1.4В3	Владеет навыками применения методов, инструментов для управления проектами, описания бизнес-процессов и проектирования жизненного цикла продукта

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Введение в системный инжиниринг» относится к базовой 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	Знает основные понятия и стандарты системной инженерии, умеет применить их в профессиональной деятельности		И.УК(У)-1.4
РД-2	Способен применить на практике методы и инструменты для управления проектами, описания бизнес-процессов и проектирования жизненного цикла продукта		И.УК(У)-1.4

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. Системный инжиниринг	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Управление проектами	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	0
			12

<b>Раздел 3. Определение и описание системы</b>	РД-1 РД-2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>
<b>Раздел 4. Управление жизненным циклом и практики системного инжиниринга</b>	РД-1 РД-2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>0</b>
		Самостоятельная работа	<b>12</b>

Содержание разделов дисциплины:

### ***Раздел 1. Введение в системный инжиниринг***

Предмет и основные задачи курса. Системный инжиниринг: история развития, перспективы, связь с другими дисциплинами. Основные понятия системной инженерии. Системный подход.

#### **Темы лекций:**

1. Предмет и основные задачи курса. Системный инжиниринг: история развития, перспективы, связь с другими дисциплинами. Основные понятия системной инженерии. Системный подход. Определение стейкхолдеров.

#### **Темы практических занятий:**

1. Формирование команды. Определение темы проекта. Постановка целей по SMART.
2. Построение матрицы стейкхолдеров.

### ***Раздел 2. Инженерная система как процесс***

Сущность инженерной системы и ее контекст. Выявление и понимание проблем, возможностей инженерной системы. Определение, анализ и выбор вариантов решений. Внедрение и проверка решений. Бизнес-процессы.

#### **Темы лекций:**

1. Сущность и основные понятия инженерной системы. Контекст инженерной системы: производственная система, система обслуживания, система предприятия, возможности системы систем. Определение и понимание проблем, возможностей инженерной системы. Синтезирование возможных решений, их анализ и выбор. Внедрение и проверка решения.

#### **Темы практических занятий:**

1. Построение системы коммуникаций между стейкхолдерами.
2. Построение системы коммуникаций между стейкхолдерами.

### ***Раздел 3. Определение и описание системы***

Определение и описание системы. Классификация систем. Статические свойства системы (целостность, открытость, внутренняя неоднородность, структурированность). Модель состава, структуры и черного ящика. Динамические свойства системы (функциональность, стимулируемость, изменчивость системы со временем, существование в изменяющейся среде). Синтетические свойства системы (эмерджентность, неразделимость на части, ингерентность, целесообразность). Определение системы в системной инженерии. Основы системного мышления. Анализ и синтез.

#### **Темы лекций:**

1. Определение и описание системы. Классификация систем. Определение системы в системной инженерии. Основы системного мышления.

**Темы практических занятий:**

1. Определение бизнес-процессов.
2. Создание ментальной карты. Определение свойств системы.

**Раздел 4. Управление жизненным циклом и практики системного инжиниринга**

Жизненный цикл: понятие, виды. Управление жизненным циклом. Управление процессами. Базовые технологии управления жизненным циклом.

**Темы лекций:**

1. Жизненный цикл процессов. Технологии управления жизненным циклом.

**Темы практических занятий:**

1. Моделирование и визуализация системы в информационной среде.
2. Управление элементами системы на основных этапах жизненного цикла проекта.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература:**

1. Заманский, Б. И. Основы системной инженерии : учебник / Б. И. Заманский, Ф. Г. Кирдяшов. — Москва : МИСИС, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-907061-86-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129015> (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кориков, Анатолий Михайлович. Теория систем и системный анализ : Учебное пособие / Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. — 288 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-16-005770-5. — ISBN 978-5-16-100291-9. Схема доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=330251> (контент)

3. Лентяева, Т. В. Управление жизненным циклом информационных систем: Практикум : учебное пособие / Т. В. Лентяева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163877> (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная 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, 2019. — 644 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/93352> (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Волохов, А. Системный инжиниринг. IBM Software Group, Rational-Telelogic Solutions, <https://www.ibm.com/ru/events/presentations/9p/9p2.pdf>

3. Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика : учебное пособие / А. Косяков, У. Свит. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 624 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66484> (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-3409-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115518> (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Системный анализ в вопросах и ответах : учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра физической и аналитической химии (ФАХ) ; сост. Е. И. Сметанина. — 2-е изд., доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m084.pdf> (дата обращения 23.08.2022). — Режим доступа: из сети НТБ ТПУ. — Текст : электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. 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. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;

2. Document Foundation LibreOffice;

3. Cisco Webex Meetings;

4. Zoom Zoom

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, 310	-Компьютер – 2шт.; -Проектор - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 2 шт.; -Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 139	-Компьютер – 1шт.; -Проектор - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; -Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; -Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск,	-Компьютер – 1шт.; -Проектор - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; -Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX

	Советская улица, д.73, стр.1, 140	Q802USB - 1 шт.; -Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; -Активная акустическая система RCF K70 5 Вт - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 108 посадочных мест
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1,141	-Компьютер – 1 шт.; -Проектор - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; -Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; -Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1,142	-Компьютер – 1 шт.; -Проектор - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; -Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; -Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест
6	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1,143	-Компьютер – 1 шт.; -Проектор - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; -Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; -Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест
7	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 113	-Компьютер - 1 шт.; -Проектор - 1 шт.; -Доска электронная белая прямой проекции Hitachi HT-FX-77WL - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест.
8	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 318	-Компьютер - 1 шт.; -Проектор – 2 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Доска электронная белая прямой проекции Hitachi HT-FX-77WL - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест.
9	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 320	-Компьютер - 11 шт.; -Проектор – 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Терминал Vega X5, групповой терминал ВКС - 1 шт.; -Доска белая магнитная - 1 шт.; -Интерактивная ЖК-панель Sahara Interactive PI-1900 19" - 1 шт.; -Документ-камера AverVision SPC300 - 1 шт.; -Микрофон Beyerdynamic SHM 205 A Конденсаторный микрофон на гусиной шее - 2 шт.; -Мини-система Самсунг - 1 шт.; -Усилитель RCF UP 1123 - 1 шт.; -Управляемая камера RS-232 Sony EVI-D70 - 1 шт.; -Экран Baronet NTSC (3:4) 244/96 - 2 шт.; -Акустическая система RCF PL 60 Встр. потолочный гр-ль, 6 Вт, 70/100 В - 8 шт.; Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.
10	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	-Компьютер - 9 шт.; -Проектор - 2шт.; -Экран Baronet NTSC (3:4) 244/96 - 1 шт;

	контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 321	-Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест.
11	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 330	-Компьютер - 19 шт.; -Проектор - 1шт.; -Принтер-1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест.
12	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 332	-Компьютер - 10 шт.; -Телевизор - 2 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; -Доска учебная " Esselte " Швеция - 1 шт; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест
13	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 328	-Компьютер - 1 шт.; - Телевизор - 1 шт.; -Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по всем направлениям подготовки (прием 2022 г., заочная форма обучения).  
Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель		Вторушин Н.А.

Программа одобрена на заседании ОСГН ШБИП (протокол №1 от 30.08.2022 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры,  
д.ф.н, профессор

  
Лукьянова Н.А./  
подпись