МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«26» _____10_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Интегральная фотоника и оптоэлектроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**
Кафедра: **Передовая инженерная школа (ПИШ)**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	36	часов
Практические занятия	18	18	36	часов
Самостоятельная работа	36	36	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	144	часов
	2	2	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	1
Зачет	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 26.10.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 75482

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование навыков сбалансированного использования организационно-управленческих и инженерных методик управления жизненным циклом сложных инженерно-технических объектов и применения для этих целей международных стандартов системной инженерии, разработки систем, а также соответствующего IT-инструментария.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение принципов управления жизненным циклом систем.
2. Получение навыков применения системного подхода в проектировании сложных систем.
3. Формирование навыков адаптации принципов системной инженерии под реальные задачи.
4. Получение навыка управления техническими процессами при разработке проекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Общенаучный модуль (soft skills – SS).
Индекс дисциплины: Б1.О.01.03.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает основные модели жизненного цикла проекта, его этапы и фазы, их характеристики и особенности	Знает модели жизненного цикла системы и его принципы управления
	УК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности	Умеет разрабатывать и реализовывать реальные задачи согласно принципам системной инженерии
	УК-2.3. Имеет навыки работы в области проектной деятельности и реализации проектов	Имеет навыки управления техническими процессами при разработке и реализации проекта
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

Согласована на портале № 75482

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	36	36
Лекционные занятия	36	18	18
Практические занятия	36	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	36	36
Подготовка к зачету	50	24	26
Подготовка к тестированию	22	12	10
Общая трудоемкость (в часах)	144	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Предмет и основные концепции системной инженерии	6	8	12	26	УК-2
2 Управление жизненным циклом	6	6	12	24	УК-2
3 Инженерия требований	6	4	12	22	УК-2
Итого за семестр	18	18	36	72	
2 семестр					
4 Введение в моделеориентированную системную инженерию (MBSE)	6	6	8	20	УК-2
5 Разработка системы в области проблем	4	4	12	20	УК-2
6 Разработка системы в области решений	4	4	8	16	УК-2
7 Инструментальные средства поддержки практик системной инженерии на стадиях ЖЦ	4	4	8	16	УК-2
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 75482

1 семестр			
1 Предмет и основные концепции системной инженерии	Предмет, цели и задачи системной инженерии. История развития представлений о системах. Понятие системы. Виды систем. Основные концепции, принципы и методы системной инженерии	6	УК-2
	Итого	6	
2 Управление жизненным циклом	Основные понятия: управление, развитие, жизненный цикл. Стратегии управления жизненным циклом. Методы и инструменты УЖЦ. Модели ЖЦ. Управление жизненным циклом в разных стандартах: ISO/IEC 15288, ГОСТ 15, ГОСТ 19, ГОСТ 34	6	УК-2
	Итого	6	
3 Инженерия требований	Процесс инженерии требований и его место в жизненном цикле системы. Инженерия требований в области проблем и в области решений. Практика инженерии требований в разных стандартах (ГОСТ 15, 19, 34, ISO 29148). Практики документирования требований, верификация и валидация требований	6	УК-2
	Итого	6	
	Итого за семестр	18	
2 семестр			
4 Введение в моделеориентированную системную инженерию (MBSE)	Понятие MBSE, причины возникновения и эволюция MBSE. Практические примеры применения MBSE. Основные методы и инструменты MBSE	6	УК-2
	Итого	6	
5 Разработка системы в области проблем	Общая характеристика операционного анализа. Практический кейс разработки системы в области проблем. Определение операционных возможностей и деятельности по применению системы	4	УК-2
	Итого	4	
6 Разработка системы в области решений	Анализ назначения системы. Практический кейс разработки системы в области решений. Разработка логической и физической архитектуры системы	4	УК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 75482

7 Инструментальные средства поддержки практик системной инженерии на стадиях ЖЦ	Инструментальные средства поддержки инженерии требований. Инструментальные средства поддержки управления жизненным циклом изделия. Инструментальные средства разработки архитектурных решений	4	УК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Предмет и основные концепции системной инженерии	Применение методов системной инженерии на примере реального кейса	6	УК-2
	Практики системной инженерии	2	УК-2
	Итого	8	
2 Управление жизненным циклом	Методы управления жизненным циклом	6	УК-2
	Итого	6	
3 Инженерия требований	Инженерия требований	4	УК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
4 Введение в моделеориентированную системную инженерию (MBSE)	Практические примеры применения MBSE	6	УК-2
	Итого	6	
5 Разработка системы в области проблем	Практический кейс разработки системы в области проблем	4	УК-2
	Итого	4	
6 Разработка системы в области решений	Практический кейс разработки системы в области решений	4	УК-2
	Итого	4	
7 Инструментальные средства поддержки практик системной инженерии на стадиях ЖЦ	Применение инструментальных средств системной инженерии	4	УК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

Согласована на портале № 75482

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Предмет и основные концепции системной инженерии	Подготовка к зачету	8	УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	УК-2	Тестирование
	Итого	12		
2 Управление жизненным циклом	Подготовка к зачету	8	УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	УК-2	Тестирование
	Итого	12		
3 Инженерия требований	Подготовка к зачету	8	УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	УК-2	Тестирование
	Итого	12		
Итого за семестр		36		
2 семестр				
4 Введение в моделеориентированную системную инженерию (MBSE)	Подготовка к зачету	6	УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	УК-2	Тестирование
	Итого	8		
5 Разработка системы в области проблем	Подготовка к зачету	8	УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	УК-2	Тестирование
	Итого	12		
6 Разработка системы в области решений	Подготовка к зачету	6	УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	УК-2	Тестирование
	Итого	8		
7 Инструментальные средства поддержки практик системной инженерии на стадиях ЖЦ	Подготовка к зачету	6	УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	УК-2	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		36		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины,

Согласована на портале № 75482

и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
УК-2	+	+	+	Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт	20	20	30	70
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100
2 семестр				
Зачёт	10	10	45	65
Тестирование	10	10	15	35
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 75482

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика : учебное пособие / А. Косяков, У. Свит. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 624 с. — ISBN 978-5-97060-122-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66484.

7.2. Дополнительная литература

1. Батоврин, В. К. Управление жизненным циклом технических систем на основе современных стандартов : учебное пособие / В. К. Батоврин, А. С. Королев. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7262-2201-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119498.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системотехника. Проектирование радиотехнических систем: Учебное пособие: Курс лекций, компьютерный практикум, компьютерные лабораторные работы и задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков - 2018. 543 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7297.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 75482

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 232 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства

Согласована на портале № 75482

приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Предмет и основные концепции системной инженерии	УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Управление жизненным циклом	УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Инженерия требований	УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Введение в моделеориентированную системную инженерию (MBSE)	УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Разработка системы в области проблем	УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Разработка системы в области решений	УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Инструментальные средства поддержки практик системной инженерии на стадиях ЖЦ	УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 75482

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Системная инженерия это
   а) Применение научных и технических усилий для согласования и объединения в единое целое соответствующих технических решений и обеспечения совместимости всех

Согласована на портале № 75482

связанных с ними функциональных и программных интерфейсов таким образом, чтобы оптимизировать описание и проект системы

б) Междисциплинарный подход, определяющий исчерпывающий набор технических и управленческих усилий, необходимых для преобразования совокупности потребностей, ожиданий и проблем заинтересованных сторон в решение и поддержки этого решения на протяжении его жизни

в) Научное планирование, проектирование, оценка и конструирование систем человек – машина

г) Системный метод проектирования технического оборудования

2. Контрольная точка это
   а) Точка принятия решений в основе которых лежат результаты экспертизы
   б) Момент в жизненном цикле системы, для обсуждения признаков которого необходимо присутствие лиц, принимающих решения
   в) Событие, разделяющее стадии жизненного цикла системы
   г) Запланированное событие, которое используется для оценки результатов развития в соответствии с установленными критериями «входа-выхода»
3. Целевая система это
   а) Система, выпуск которой налажен предприятием
   б) Система, которую использует пользователь
   в) Система, на которую имеется спрос
   г) Система, жизненный цикл которой подлежит рассмотрению
4. В системной инженерии заинтересованная сторона это
   а) Лицо или организация, которые могут воздействовать на осуществление деятельности или принятие решения, быть подверженными их воздействию или воспринимать себя в качестве последних
   б) Лицо или организация, имеющие права, долю, требования или интересы к системе или к тому, чтобы её характеристики отвечали их потребностям и ожиданий
   в) Лицо, группа или организация, которая может влиять, на которую могут повлиять или которая может воспринимать себя подверженной влиянию решения, действия или результата проекта, программы или портфеля проектов
   г) Любая организация или персона, имеющие обоснованный интерес к системе
5. Для получения объективных свидетельств того, что система удовлетворяет потребностям заинтересованных сторон, необходимо осуществить процесс
   а) Верификации
   б)Комплексирования
   в) Декомпозиции
   г) Валидации
6. Что является неправильным по отношению к характеристикам процессов?
   а) Процессы должны быть адаптивными
   б) Процессы должны быть устойчивы
   в) Процессы должны быть измеряемы
   г) Процессы должны постоянно изменяться
7. Цель системной инженерии состоит в
   а) Преобразовании описания системы в иерархическую структуру работ по её созданию, включая определение конфигурации и архитектуры системы
   б) Обеспечении заявленных проектных затрат, соблюдении расписания работ и подготовке информации для принятия управленческих решений
   в) Реализации технических усилий, направленных на проектирование, изготовление, проверку соответствия, ввод в эксплуатацию, использование, сопровождение, утилизацию системных продуктов и процессов, а также на обучение персонала работе с ними
   г) Предоставлении методологического базиса и средств для успешной реализации согласованных, командных усилий по осуществлению хорошо структурированной деятельности по созданию систем
8. С чего начинается инженерия требований в области решений?
   а) Набор требований на компоненты системы
   б) Набор требований на подсистемы более низкого уровня

Согласована на портале № 75482

в) Набор требований заинтересованных сторон
г) Набор требований на систему в целом

9. К одним из ключевых элементов архитектурного подхода к проектированию систем относятся
   а) Моделирование жизненного цикла системы
   б) Построение бизнес-плана
   в) Разработка технического задания
   г) Операционный анализ
   д) Построение логической и физической архитектуры
10. Ценность системной инженерии состоит в том, что с ее помощью можно
    а) Улучшить эксплуатационные характеристики инженерной продукции
    б) Повысить творческий потенциал инженеров
    в) Снизить риски при реализации проектов и программ по созданию инженерной продукции
    г) Снизить затраты на проведение проектных работ

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Модель жизненного цикла системы
2. Функция системы
3. Верификация и валидация
4. Система обеспечения
5. Элементы системной инженерии

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 75482

возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 75482

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ
протокол № 2 от «20» 10 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПИШ	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780-9ba6-8adedc18f4ec
Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780-9ba6-8adedc18f4ec
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Заместитель директора по образованию, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	Ю.В. Шульгина	Согласовано, ea49db22-c3de-481e-88a5-479145e4aa44
Доцент, каф. СВЧиКР	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe

РАЗРАБОТАНО:

заместитель директора по образованию, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	Ю.В. Шульгина	Разработано, ea49db22-c3de-481e-88a5-479145e4aa44

Согласована на портале № 75482