

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.07.2024 17:15:50

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 А.Г. Мозырев

«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Системная инженерия

направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль Машины и аппараты химических производств к результатам освоения дисциплины «Системная инженерия».

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры Автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

Заведующий кафедрой  О.Ф. Данилов

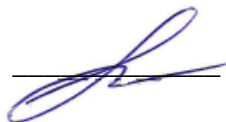
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А.Г. Мозырев

«23» июня 2022 г.

Рабочую программу разработала:

доцент каф. АТСиДМ



Т.А. Николенко

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

развитие у обучающегося способности осуществлять системный подход к процессу создания, планирования разработки и проверки качества информационного продукта, с применением в процессе работы над проектом технологий поддержки принятия решений, интеллектуального планирования и моделирования на основе технологий искусственного интеллекта.

Основные задачи дисциплины заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений основных положений Системной инженерии, необходимых для управления информационными ресурсами и потоками в процессе работы над проектом.
- получение навыков, позволяющих использовать методы интеллектуального планирования и моделирования, электронные доски, технологий искусственного интеллекта в процессе проектной работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание дисциплины «Системный анализ» и «Теории управления»

умения организовать работу в группе

владение навыками коммуникации, практического применения теоретических знаний менеджмента

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: 31 теорию математического анализа, теорию целеполагания
		Уметь: У1 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели
		Владеть: В1 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 32 теорию поиска оптимальных решений
		Уметь: У2 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	Владеть: В2 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	
УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы,	Знать: 33 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	

	регулирующие область профессиональной деятельности	Уметь: У3 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм Владеть: В3 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде	Знать: З4 основные принципы социального взаимодействия
		Уметь: У4 организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров
		Владеть: В4 навыками создания способов коммуникации в различных ситуациях
	УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия	Знать: З5 способы установления социального взаимодействия и организации командной работы
		Уметь: У5 устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы
		Владеть: В5 навыками создания групп пользователей для оперативного обмена информацией
УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий	Знать: З6 основы поведенческих стратегий в зависимости от роли в команде	
	Уметь: У6 выстраивать стратегию поведения в команде в зависимости от условий	
	Владеть: В6 навыками определения поведенческой стратегии в соответствии с выполняемой ролью и поставленными в рамках работы над проектом задачами	
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке	Знать: З7 базовые принципы и законы построения лексических форм государственного языка РФ
		Уметь: У7 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ
		Владеть: В7 навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ
	УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке	Знать: З8 базовые принципы и законы построения лексических форм иностранного языка
		Уметь: У8 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка
		Владеть: В8 навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке
	УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные	Знать: З9 возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия

	средства в процессе деловой коммуникации	Уметь: У9 использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы Владеть: В9 навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	УК-6.1 Эффективно управляет собственным временем	Знать: З10 принципы организации времени, составления плана
		Уметь: У10 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи
		Владеть: В10 навыками эффективного управления временем
	УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации	Знать: З11 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования
		Уметь: У11 выстраивать траекторию своего профессионального развития
		Владеть: В11 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений
	УК-6.3 Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Знать: З12 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков
		Уметь: У12 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности
		Владеть: В12 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час. / контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	16	-	32	60/0	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
1	1	Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы	2		4	5	11	УК-2.1 УК-2.2	Контрольные вопросы по теме 1

2	2	Системный подход и системное мышление	2		4	8	14	УК-2.2 УК-2.3	Контрольные вопросы по теме 2, тест
3	3	Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки.	3		6	5	14	УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.2	Контрольные вопросы по теме 3, лабораторная работа №1
4	4	Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов	3		6	4	13	УК-3.2 УК-3.3 УК-4.1 УК-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Контрольные вопросы по теме 4, лабораторная работа №2
5	5	Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии	3		6	5	14	УК-3.2 УК-3.3 УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-6.1	Контрольные вопросы по теме 5, лабораторная работа №2
6	6-7	Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация	3		6	5	14	УК-2.3 УК-3.3 УК-4.2 УК-4.3 УК-6.1 УК-6.2	Контрольные вопросы по темам 6, 7, лабораторная работа №3
7		Зачет	-	-	-	28	28	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Вопросы к зачету
Итого:			16	-	32	60	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы.

Тема 1. Обзор истории системной инженерии, её предмет. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем. Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами. Процессы управления системной инженерией. Стандарты системной инженерии. Интеллектуальные программные решения поддержки поиска и принятия решений

Раздел 2. Системный подход и системное мышление

Тема 2. Понятие системы. Элемент системы. Виды систем. Множественность групп описаний системы. Функция – конструкция – процессы – материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией. Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.)

Раздел 3. Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки.

Тема 3 Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. Контрольные точки и пересмотры выделения ресурсов. Инженерная и менеджерская группы описаний жизненного цикла систем.

Характеристика практик жизненного цикла, их состав. Позиции проектного менеджера и системного инженера и связанная с ними классификация практик жизненного цикла. «Горбатая диаграмма» и связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом. Различие между практиками и стадиями жизненного цикла. Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud, Asana и т.п.

Раздел 4. Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов.

Тема 4 Формат типового описания практики (ISO 24774): название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела). Отсутствие указания на методы выполнения практик. Необходимость выбора метода и инструментов. Краткая характеристика каждой из практик системной инженерии.

Понятие бизнес-процесса. Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda)

Раздел 5. Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии Инженерия требований.

Тема 5. Понятие об инженерии требований. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической

архитектуры, нефункциональные требования. Трассировка требований друг к другу. 15 задач стандарта IEEE P1220.

Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO 15288).

Проект стандарта инженерии требований ISO 29148. Хорошо сформулированное отдельное требование, его синтаксис и критерии. Наборы требований, их критерии хорошей сформулированности. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций).

Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации.

Доказательства приемлемости рисков невыполнения требований при пересмотрах выделения ресурсов (артефакт «оценочное дело», стандарт ISO 15026).

Разнообразие систем управления требованиями (входящие в состав САПР, отдельные).

Раздел 6. Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки

Тема 6. Функциональное и конструкционное описания. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура в ISO 15288. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010 (соответствие описаний интересам заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различение группы описаний и метода описаний, необходимость спецификации метода описаний).

Порождающие модели в архитектурных описаниях, языки архитектурного моделирования (SysML, Archimate). Порождающее проектирование. Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ. Обзор программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud, Asana и т.п.

Раздел 7. Верификация, валидация, проверка качества. Использование современных способов интеллектуального сопровождения продукта

Тема 7 Понятие информационной модели системы и ее проекта. Различение бумажного и безбумажного документооборота и датацентрической модели ориентированной разработки.

Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий (ISO 15926 для непрерывных производств, ISO 18269/PSL для процессов, ISO 16739/BIM для строительства, Gellish и т.д.)

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Раздел 1	2	-	-	Понятие системной инженерии
2	Раздел 2	2	-	-	Системный подход и системное мышление
3	Раздел 3	3	-	-	Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки.
4	Раздел 4	3	-	-	Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов
5	Раздел 5	3	-	-	Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии
6	Раздел 6-7	3	-	-	Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация
Итого:		16	-	-	

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	Раздел 1	4	-	-	Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы
2	Раздел 2	4	-	-	Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.)
3	Раздел 3	6	-	-	Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud
4	Раздел 4	6	-	-	Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda)
5	Раздел 5	6	-	-	Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации.
6	Раздел 6-7	6	-	-	Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ. Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий (ISO 15926 для непрерывных производств, ISO 18269/PSL для процессов, ISO 16739/BIM для строительства, Gellish и т.д.)
Итого:		32	-	-	

Практические работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	Раздел 1	5	-	-	Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы	Подготовка к выполнению Практического задания №1

2	Раздел 2	8	-	-	Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.)	Отчет о выполнении Практического задания №1
3	Раздел 3	5	-	-	Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud	Подготовка к выполнению Практического задания №2
4	Раздел 4	4	-	-	Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda)	Отчет о выполнении Практического задания №2
5	Раздел 5	5	-	-	Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии	Подготовка к выполнению Практического задания №3
6	Раздел 6-7	5	-	-	Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация	Отчет о выполнении Практического задания №3
7	Раздел 1-7 (зачет)	28	-	-	Устный зачет	Подготовка к устному зачету, защита проекта
Итого:		60	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекция-диалог, лекция-обсуждение в формате видео-презентации с разбором примеров
- Практические задания, для выполнения которых необходимо объединение обучающихся в микро-группы (команды)
- Защита проекта или устный зачет

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Контрольный опрос	24
2	Защита лабораторных работ	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	34
2 текущая аттестация		
1	Контрольный опрос	16
2	Защита лабораторных работ	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	26
3 текущая аттестация		
1	Контрольный опрос	16
2	Защита лабораторных работ	10
3	Тестирование	14
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

Название
Windows 7 Pro x32/[64
Windows 8.1 Pro x32/[64
MS Office 2007 Pro x32/x64
MS Office 2010 Pro x32/x64
MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013
MS Office 2016 Pro x32/x64
Deductor
7-Zip
ABC Pascal

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Системная инженерия	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерная аудитория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры (не менее 15 шт) Проектор, проекционный экран</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Указания в рамках подготовки к лабораторным занятиям

Лабораторные (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения лабораторных занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков. Методические указания к лабораторным (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание лабораторных занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины. Важнейшей составляющей любой формы лабораторных занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов

– решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: – стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; – закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; – расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков; – позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; – прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; – способствуют свободному оперированию терминологией; – представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины. За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания лабораторного занятия студент обязан доделать самостоятельно. После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за лабораторное занятие.

Указания по выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

- порядковый номер работы и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- технические средства, программные средства;
- теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;
- пример выполнения (при необходимости);
- порядок выполнения работы;
- варианты индивидуальных заданий (при необходимости);
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (при необходимости);
- общие правила оформления работы и/или пример оформления (при необходимости);
- контрольные вопросы и задания;
- тестовые модули (при использовании электронного ресурса кафедры в системе дистанционного обучения);
- список литературы (при необходимости);
- ссылки на электронные ресурсы сети Интернет или внутренние ресурсы ФГБОУ ВО «ТИУ» (при необходимости).

Содержание лабораторных работ в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины. Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. После выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной

литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае, если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Системная инженерия

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: З1 теорию математического анализа, теорию целеполагания	Не знает теорию математического анализа	Знает только основные законы математического анализа	Знает все базовые законы математического анализа	Отлично знает все законы математического анализа и умеет применять на практике
		Уметь: У1 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Не знает теорию целеполагания, затрудняется в формулировке цели	При формулировке цели и выделения задач допускает существенные ошибки	При формулировке цели и выделения задач допускает незначительные ошибки	Умеет определять цель и разбивать ее на задачи для достижения оптимального результата
		Владеть: В1 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам	Не имеет навыков целеполагания и определения задач	Владеет навыками целеполагания, но допускает грубые ошибки	Хорошо владеет навыками целеполагания, но при этом допускает незначительные ошибки	Владеет навыками определения целей и задач для профессиональных задач
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2 теорию поиска оптимальных решений	Не знает теорию поиска оптимальных решений	Знает только некоторые закономерности и теории поиска оптимальных решений	Хорошо знает теорию поиска оптимальных решений, однако может допустить ошибку	Отлично знает теорию поиска оптимальных решений для различных классов задач
		Уметь: У2 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет проводить поиск оптимальных решений	Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии проанализировать и предложить альтернативный план	Умеет находить оптимальное решение, но может допустить неточность или ошибку в расчете ресурсов и требуемых затрат	Умеет находить среди альтернативных самое оптимальное решение и проводить анализ альтернативных способов распределения ресурсов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Не владеет навыками нахождения оптимальных решений	Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает грубые ошибки	Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает ошибки в интерпретации и результата	Отлично владеет навыками поиска оптимального решения с учетом имеющихся ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З3 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	Не знает действующее законодательство, регулирующее проектную инновационную деятельность	Знает действующие законы и правовые нормы в области регулирования проектной деятельности, но допускает грубые ошибки	Знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов, но может допускать ошибки в деталях	Отлично знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов
		Уметь: У3 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм	Не умеет составлять план работ с учетом действующих социально-правовых норм	Умеет составлять план работ с учетом действующего в этой области законодательства с ошибками	Хорошо умеет планировать и распределять обязанности, но может допустить неточность с точки зрения правовых нормативов	Отлично умеет составлять план работ и распределять обязанности с учетом действующих социально-правовых норм
		Владеть: В3 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм	Не имеет навыков работы над проектом с учетом правовых норм	Владеет навыками работы над проектом, но допускает ошибки в области законодательного регулирования проектной деятельности	Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство, но допускает незначительные ошибки	Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-3	УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде	Знать: 34 основные принципы социального взаимодействия	Не знает основные принципы социального взаимодействия	Знает принципы социального взаимодействия, но не способен их проанализировать применительно к ситуации	Знает, но не очень уверенно, основные принципы социального взаимодействия	Отлично знает и может использовать основные принципы социального взаимодействия
		Уметь: У4 организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров	Не умеет грамотно организовать коммуникацию членов команды	Умеет организовать взаимодействие между отдельными членами в команде, но не во всем коллективе сразу	Умеет организовать взаимодействие внутри команды проекта, но не в состоянии нивелировать споры и противоречия	Умеет организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров
		Владеть: В4 навыками создания способов коммуникации в различных ситуациях	Не владеет навыками создания взаимодействия и коммуникации между членами команды	Демонстрирует способность организовать коммуникацию между отдельными членами команды, но не в состоянии управлять этим	Владеет навыками организации коммуникации внутри рабочей группы, но не может исключить непонимание и конфликты	Способен организовать коммуникацию между членами команды с минимизацией конфликтов и противоречий
	УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия	Знать: 35 способы установления социального взаимодействия и организации командной работы	Не знает базовые способы установления социального взаимодействия в команде	Знает базовые способы организации социального взаимодействия между отдельными членами команды, но не со всеми сразу	Знает способы организации командной работы и установления социального взаимодействия, но может допускать незначительные ошибки	Отлично знает способы организации командной работы и установления социального взаимодействия
		Уметь: У5 устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы	Не умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы	Умеет устанавливать коммуникационное взаимодействие, но только среди отдельных членов команды	Умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы проекта	Отлично умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в любых пределах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий	Владеть: В5 навыками создания групп пользователей для оперативного обмена информацией	Не владеет навыками создания рабочих групп	Владеет навыками создания рабочих групп, но допускает много ошибок	Владеет навыками создания рабочих групп в рамках решения учебной проектной задачи	Владеет навыками создания проектных групп в рамках решения любой задачи
		Знать: З6 основы поведенческих стратегий в зависимости от роли в команде	Не знает основы поведенческих стратегий в зависимости от роли	Знает основы поведенческих стратегий, но не умеет разграничивать их в зависимости от роли в команде	Знает основы поведенческих стратегий, но может допускать незначительные ошибки в распределении обязанностей по ролям исполнителей	Отлично знает основы поведенческих стратегий и их специфики в зависимости от роли исполнителя в команде
		Уметь: У6 выстраивать стратегию поведения в команде в зависимости от условий	Не умеет выстраивать стратегию поведения в команде	Умеет выстраивать поведенческую стратегию, но может перепутать роли	Умеет выстраивать поведенческую стратегию, но может не выполнить граничные условия	Умеет выстраивать поведенческую стратегию с учетом роли и ограничений
		Владеть: В6 навыками определения поведенческой стратегии в соответствии с выполняемой ролью и поставленным и в рамках работы над проектом задачами	Не владеет навыками определения поведенческой стратегии	Владеет навыками определения поведенческой стратегии, но затрудняется с практической реализацией ее на проекте	Владеет навыками определения поведенческой стратегии, но может испытывать затруднения в определении соответствия ее с выполняемой ролью	Отлично владеет навыками определения поведенческой стратегией в полном соответствии с занимаемой в проектной группе ролью
УК-4	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на	Знать: З7 базовые принципы и законы построения лексических форм государственного языка РФ	Не знает базовые принципы и законы русского языка	Знает базовые законы русского языка, но может допустить грубые ошибки	Знает базовые законы русского языка, но может допустить незначительные ошибки	Отлично знает базовые принципы и законы русского языка, пишет правильно, без ошибок

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	государственном языке	Уметь: У7 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ	Не умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста с выделением основных частей	Формулирует мысли в виде связанного текста, допускает ошибки в стилистике и последовательности изложения	Умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических правил, допускает незначительные ошибки	Безошибочно умеет формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ
		Владеть: В7 навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ	Не владеет навыками составления деловой переписки на русском языке	Владеет навыками ведения и составления деловой документации, однако может допускать грубые ошибки	Владеет навыками ведения и составления деловой документации, но может допускать незначительные ошибки	Владеет навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ
	УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке	Знать: З8 базовые принципы и законы построения лексических форм иностранного языка	Не знает базовые принципы и законы иностранного языка	Знает базовые законы иностранного языка, но может допустить грубые ошибки	Знает базовые законы иностранного языка, но может допустить незначительные ошибки	Отлично знает базовые принципы и законы иностранного языка, пишет правильно, без ошибок
		Уметь: У8 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка	Не умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста на иностранном языке с выделением основных частей	Формулирует мысли в виде связанного текста на иностранном языке, допускает ошибки в стилистике и последовательности изложения	Умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических правил иностранного языка, допускает незначительные ошибки	Безошибочно умеет формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В8 навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке	Не владеет навыками составления деловой переписки на иностранном языке	Владеет навыками ведения и составления деловой документации на иностранном языке, однако может допускать грубые ошибки	Владеет навыками ведения и составления деловой документации на иностранном языке, но может допускать незначительные ошибки	Владеет навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке
	УК 4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации	Знать: 39 возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия	Не знает возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия	Знает, но в ограниченном объеме возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия	Хорошо знает возможности некоторых современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия	Отлично знает возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия
		Уметь: У9 использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы	Не умеет использовать возможности современные средства информационно-коммуникационного взаимодействия	Умеет, но ограниченно использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы	Умеет использовать некоторые современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы	Отлично умеет использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы
		Владеть: В9 навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ	Не владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ	Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, но не способен подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу	Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, способен подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу, но может совершить ошибку	Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, демонстрирует способность подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-6	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем	Знать: 310 принципы организации времени, составления плана	Не знает принципы составления плана и организации времени	Знает принципы организации времени, но допускает грубые ошибки при планировании	Знает принципы организации времени, но допускает незначительные ошибки при планировании	Отлично знает принципы составления плана и организации времени
		Уметь: 310 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи	Не умеет составлять план выполнения поставленной задачи	Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи с ошибками	Умеет проводить планирование действий по решению задачи, но может допускать незначительные ошибки	Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения произвольной задачи
		Владеть: В10 навыками эффективного управления временем	Не владеет навыками эффективного управления временем	Владеет навыками управления временем, но не учитывает все влияющие факторы	Владеет навыками эффективного управления временем, но допускает незначительные ошибки	Отлично владеет навыками эффективного управления временем
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации	Знать: 311 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования	Не знает принципы профессионального развития и совершенствования	Знает частично основные компоненты, необходимые для профессионального развития	Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития, но не способы совершенствования	Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования
		Уметь: 311 выстраивать траекторию своего профессионального развития	Не умеет выстраивать траекторию профессионального развития	Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития	Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития с элементами ветвления	Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития и корректировать ее в силу изменяющихся обстоятельств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В11 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений	Не владеет навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений	Владеет навыками приобретения, но не владеет навыками развития профессиональных знаний и умений	Владеет навыками приобретения и способен развивать профессиональные умения в ограниченной сфере профессиональных задач	Владеет навыками приобретения и демонстрирует способность развивать свои профессиональные знания и умения
	УК-6.3. Использует возможности для приобретения новых знаний и навыков	Знать: 312 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков	Не знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков	Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков в ограниченном круге задач	Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для определенных задач	Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для широкого круга задач
		Уметь: 312 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности	Не умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности	Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в узкой профессиональной деятельности	Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности определенных задач	Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности широкого спектра задач
		Владеть: В12 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике.	Не владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений	Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но испытывает затруднения с их практическим применением	Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но способен их применять для ограниченного класса задач	Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, демонстрирует способность применять их для широкого класса задач

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Системная инженерия

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика : [Электронный ресурс] / А. Косяков. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66484 .	ЭР*	60	100	+
2	Петрова, Е. А. Информационный менеджмент : [Электронный ресурс] : учебник / Е. А. Петрова, Е. А. Фокина. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 144 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/207098 .	ЭР*	60	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.Заведующий кафедрой  О.Ф. ДаниловДиректор БИК  Д. Х. Каюкова

« 23 » 06 2022 г.

М.П.

