Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системная инженерия

Образовательная программа: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, магистерская программа: Автоматизация технологических процессов нефтегазовых производств

Курс: 1, семестр : 2

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	43
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	12
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	101
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №1452 от 25.11.2020 г. , дата утверждения: 18.02.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, 31.08.2026
ЭАПУ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.
доцент, к.т.н. Попов Н. С.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПТ Способен организовать процесс эксплуатации автоматизированной системы управления технологическим процессом в нефтегазовой отрасли
	ПК-1.В/ПТ. 1 Анализирует показатели работы технических и программных средств автоматизированных систем управления
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПТ Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности эксплуатации автоматизированной системы управления технологическим процессом в нефтегазовой отрасли
	ПК-2.В/ПТ. 1 Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств автоматизированных систем управления
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-3.В/ПТ. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 1 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи
	УК-1. 2 Формирует возможные варианты решения задачи
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6. 1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
	УК-6. 2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/ПТ. 1 Анализирует показатели работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	
Анализирует показатели работы технических и программных средств АСУ ТП	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2.В/ПТ. 1 Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	
Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств АСУ ТП	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПТ. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	
Учитывает специфику деятельности предприятия при поиске решений поставленных задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 1 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	
Обосновывает методы и средства решения задачи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Формирует возможные варианты решения задачи	
Формирует варианты решения задач профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

УК-6. 1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	
Планирует ресурсы для решения поставленных задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-6. 2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	
Определяет приоритеты при решении задач профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Основы системной инженерии					
1. Системная инженерия и современные системы	2	0	0	УК-1.1	Лекция
2. Ландшафт системной инженерии	2	0	0	УК-1.1,УК-1.2	Лекция
3. Структура сложных систем	2	0	0	ПК-3.В/ПТ.1	Лекция
4. Процесс разработки системы	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-6.1, УК-6.2	Лекция
5. Управление в системной инженерии	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.1	Лекция
Дидактическая единица: Разработка концепции					
6. Анализ потребностей. Системный анализ	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1	Лекция
7. Определение и исследование концепции системы	2	0	0	ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.1, УК-6.1	Лекция
Дидактическая единица: Разработка инженерно-технических решений					
8. Эскизное и техническое проектирование	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1	Лекция
Дидактическая единица: Постразработческая стадия					
9. Системная инженерия на производстве	2	0	0	ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.1,УК-1.2	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Основы системной инженерии					

1. Иерархия сложных систем	2	1	0	УК-1.2,УК-6.1,УК-6.2	Практическое занятие: Модель сложной системы; Функциональные элементы системы; Интерфейсы системы
2. Разработка систем	2	2	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.2	Практическое занятие: Этапы разработки концепции; Этапы разработки инженерно-технических решений; Требования к системе и документация
Дидактическая единица: Разработка концепции					
3. Анализ и поддержка принятия решений	2	2	0	ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2,УК-6.1,УК-6.2	Практическое занятие: Статиеское моделирование для принятия решений; Имитационное моделирование системы; Анализ "Затраты-эффективность"
4. Определение концепции системы	2	2	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2	Практическое занятие: Функциональная декомпозиция системы; Валидация концепции системы; Построение архитектуры системы
Дидактическая единица: Разработка инженерно-технических решений					
5. Эскизное проектирование систем	2	2	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2	Практическое занятие: Анализ требоаний; Анализ функционирования объекта; Разработка опытного образца и стендовые испытания
6. Техническое проектирование системы	2	1	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.1,УК-1.2	Практическое занятие: Реализация составлных частей системы; Проектирование компонентов; Валидация проектных решений
7. Комплексирование и аттестация	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2,УК-6.1,УК-6.2	Практическое занятие: Испытания и аттестация системы в целом; Комплексирование системы; Доводочные испытания системы
8. Инженерия программных систем	2	2	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1	Практическое занятие: Разработка концепции программного обеспечения; Анализ и проектиование программного обеспечения; Интеграция и тестирование программного обеспечения.
Дидактическая единица: Постразработческая стадия					

9. Эксплуатация и сопровождение систем	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,УК-1.1,УК-1.2	Практическое занятие: Ввод в эксплуатацию и проверка системы; Учет особенностей эксплуатации при разработке системы

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Разработка концепции					
1. Анализ и поддержка принятия решений	10	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-6.1,УК-6.2	Самостоятельная работа: Факторы, влияющие на процесс принятия решений; Моделирование для принятия решений; Анализ компромиссов
Дидактическая единица: Разработка инженерно-технических решений					
2. Инженерия программных систем	10	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.1	Самостоятелная работа: Разработка программного обеспечения; Жизненный цикл разработки программного обеспечения; Разработка концепции программного обеспечения; Интеграция и тестирование программного обеспечения
Дидактическая единица: Постразработческая стадия					
3. Эксплуатация и сопровождение системы	11	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1	Самостоятельная работа: Ввод в эксплуатацию и проверка системы; Сопровождение системы во время эксплуатации; Модернизация систем; Учет особенностей эксплуатации при разработке системы

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Иерархия сложных систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка модели сложной системы и функциональных элементов системы
2	Разработка систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка концепции системы
3	Анализ и поддержка принятия решений	Пр	Выполняет следующие виды работ: статиеское моделирование для принятия решений; Имитационное моделирование системы; Анализ "Затраты-эффективность"

4	Определение концепции системы	Пр	Выполняет следующие виды работ: проведение функциональной декомпозиции системы и построение архитектуры системы
5	Эскизное проектирование систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: эскизное проектирование систем
6	Техническое проектирование системы	Пр	Выполняет следующие виды работ: проектирование компонентов системы и валидация проектных решений
7	Инженерия программных систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка концепции программного обеспечения; Анализ и проектиование программного обеспечения; Интеграция и тестирование программного обеспечения

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.1,УК-1.2,УК-6.1	40	4
Самостоятельное выполнение заданий контрольной работы: Карпунин, А. А. Системный анализ интеллектуальных систем управления. Ч.1 : учебное пособие по выполнению лабораторных работ / А. А. Карпунин. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91069.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей Системный анализ, оптимизация и принятие решений : методические указания и задания для самостоятельной работы / составители Н. Ф. Палинчак, В. Я. Ярославцева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 17 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55156.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей			
2	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.1,УК-6.1,УК-6.2	30	1
Повторение теоретических материалов и материалов практических занятий: Системный анализ, оптимизация и принятие решений : методические указания и задания для самостоятельной работы / составители Н. Ф. Палинчак, В. Я. Ярославцева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 17 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55156.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей			
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.1,УК-6.1,УК-6.2	31	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Карпунин, А. А. Системный анализ интеллектуальных систем управления. Ч.1 : учебное пособие по выполнению лабораторных работ / А. А. Карпунин. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91069.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей Системный анализ, оптимизация и принятие решений : методические указания и задания для самостоятельной работы / составители Н. Ф. Палинчак, В. Я. Ярославцева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 17 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55156.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Практические занятия:	20	40
Контрольные работы:	20	40
Зачет:	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ПК-1.В/ПТ	ПК-1.В/ПТ 1. Анализирует показатели работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	+	+
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ 1. Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	+	+

ПК-3.В/ ПТ	ПК-3.В/ПТ 1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+	+
УК-1	УК-1 1. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	+	+
	УК-1 2. Формирует возможные варианты решения задачи	+	+
УК-6	УК-6 1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	+	+
	УК-6 2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Гаибова, Т. В. Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие / Т. В. Гаибова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 222 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/69943.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ : учебное пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 119, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179303

3. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84033.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Алексеенко, В. Б. Основы системного анализа : учебное пособие / В. Б. Алексеенко, В. А. Красавина. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. — 172 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/11398.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций / В. Н. Волкова, Э. А. Козловская, А. В. Логинова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волкова, Э. А. Козловская. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. — 352 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/43966.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва :Дашков и К, 2018. - 412 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/513143 (дата обращения: 30.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008. Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия. Часть 1. Обзор и основополагающие принципы = Industrial automation systems and integration. Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities. Part 1. Overview and fundamental principles : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г. № 619-ст : введен впервые : дата введения 2010-01-01 / разработан Научно-исследовательским институтом ИНТЕРЭКОМС. – Москва : Стандартинформ, 2019. – Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200076803 (дата обращения: 05.10.2021).

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем = Information technology. System engineering. System life cycle processes : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. N 476-ст : введен впервые : дата введения 2007-01-01 / разработан Техническим комитетом по стандартизации ТК 22 Информационные технологии. – Москва : Стандартинформ, 2006. – Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : [сайт]. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200045267 (дата обращения: 05.10.2021).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Карпунин, А. А. Системный анализ интеллектуальных систем управления. Ч.1 : учебное пособие по выполнению лабораторных работ / А. А. Карпунин. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91069.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : методические указания и задания для самостоятельной работы / составители Н. Ф. Палинчак, В. Я. Ярославцева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 17 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55156.html (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Презентации лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Проведение практических занятий