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
Технологические процессы как объекты автоматизации

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)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	53
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	15
11	Самостоятельная работа, час.	127
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
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, обязательная

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении
	ОПК-11. 2 Анализирует технологический процесс с точки зрения проектирования систем автоматизации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
	ОПК-3. 1 Анализирует объект и выявляет направления совершенствования или модернизации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на
	ОПК-4. 1 Использует современные стандарты качества при разработке предложений по автоматизации объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
	ОПК-6. 1 Проводит аналитический обзор технологий в области профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке
	ОПК-8. 1 Формулирует обоснованные заключения на основе анализа технических решений в области профессиональной деятельности

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-11. 2 Анализирует технологический процесс с точки зрения проектирования систем автоматизации	
Анализирует технологический процесс с точки зрения АПУ ТП	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 1 Анализирует объект и выявляет направления совершенствования или модернизации	
Анализирует объект професиональной деятельности и выявляет направления его совершенствования	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-4. 1 Использует современные стандарты качества при разработке предложений по автоматизации объектов профессиональной деятельности	
Разрабатывает предложения по модернизации объекта на основе современных стандартов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-6. 1 Проводит аналитический обзор технологий в области профессиональной деятельности	
Выполняет аналитический обзор технологий в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-8. 1 Формулирует обоснованные заключения на основе анализа технических решений в области профессиональной деятельности	
Формулирует обоснованные заключения на основе анализа	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: Понятие технологического процесса, рабочей машины и механизма. Классификационные признаки					
1. Классификация типовых технологических процессов и механизмов	1	0	0,5	ОПК-11.2,ОПК-3.1,ОПК-6.1	Общие понятия дисциплины. Классификация технологических процессов, производственных машин и механизмов. Общие технические характеристики технологических процессов и машин. Типы редукторов в системах электропривода (ЭП) типовых производственных механизмов.
2. Обзор типовых технологических процессов и производственных механизмов циклического действия	1	0	0,5	ОПК-11.2,ОПК-3.1,ОПК-6.1	Одноковшевые экскаваторы, подъемные краны, манипуляторы и промышленные роботы: топология, кинематические схемы, принцип действия
3. Обзор типовых технологических процессов и производственных механизмов непрерывного действия	1	0	0,5	ОПК-11.2,ОПК-3.1,ОПК-6.1	Центробежные насосы, поршневые компрессоры, ленточные транспортеры:топология, кинематические схемы, принцип действия.
Дидактическая единица: Технологичесчкие процессы и механизмы циклического действия. Одноковшевые экскаваторы					

4. Автоматизация механизмов одноковшевого экскаватора	1,5	0	0,5	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Требования, предъявляемые к системе автоматизации. Состав, назначение, принцип действия САУ. Электрическая и структурная схемы автоматизированного ЭП одноковшевого экскаватора по системе "суммирующий усилитель-генератор-двигатель". Замкнутая структура системы автоматизированного ЭП одноковшевого экскаватора по схеме "тиристорный преобразователь-двигатель" ("ТП-Д").
Дидактическая единица: Технологические процессы и механизмы циклического действия. Подъемно-транспортные механизмы					
5. Автоматизация механизмов грейферного крана	2	0	1	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Требования, предъявляемые к системе автоматизации. Состав, назначение, принцип действия САУ. Электрическая и структурная схемы многодвигательного автоматизированного ЭП грейферного крана по системе "ТП-Д". Варианты алгоритмов автоматического выравнивания загрузок между исполнительными двигателями и силовыми преобразователями
6. Автоматизация механизмов цехового мостового подъемного крана	2	0	1	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Требования, предъявляемые к системе автоматизации. Состав, назначение, принцип действия САУ. Электрическая и функциональная схемы автоматизированного ЭП цехового мостового подъемного крана по системе "ПЧ-АД". Бездатчиковое векторное управления асинхронным двигателем: принципы построения идентификатора, структурные схемы наблюдателя, преимущества и недостатки.

7. Автоматизация технологической установки - шахтной подъемной машины	2	0	1	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Требования, предъявляемые к системе автоматизации. Состав, назначение, принцип действия САУ. Кинематическая, электрическая и функциональная схемы многодвигательного автоматизированного ЭП шахтной подъемной машины по схеме асинхронизированной синхронной машины (АСМ). Бездатчиковое векторное управления АСМ: математическая модель АСМ, принципы управления, способы формирования тока намагничивания, структурные схемы наблюдателей, преимущества и недостатки. Варианты алгоритмов автоматического выравнивания загрузок между исполнительными двигателями и силовыми преобразователями. Многодвигательный автоматизированный ЭП постоянного тока для шахтной подъемной машины: принципиальная схема, принцип действия, структурная схема.
8. Автоматизация технологических установок - пассажирских лифтов	1,5	0	0,5	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Типы пассажирских лифтов. Требования к автоматизации пассажирских лифтов. Основные узлы САУ лифта. Схема автоматизированного ЭП переменного тока лифта с релейно-контакторным управлением. Состав системы управления, схема автоматического выбора направления передвижения кабины.
Дидактическая единица: Технологические установки, механизмы и электроприводы маршрутного электротранспорта					

9. Автоматизация механизмов маршрутного электротранспорта	1	0	0,5	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Типы трамваев. Требования к автоматизированным ЭП трамвая. Виды электрооборудования трамвая. Силовая схема и система управления тяговыми ЭП трамвая. Типы троллейбусов. Требования к автоматизированным ЭП троллейбуса. Виды электрооборудования троллейбуса. Силовая схема и система управления тяговыми ЭП троллейбусом.Требования к автоматизированным ЭП вагона метрополитена. Виды электрооборудования вагона метрополитена. Силовая схема и система управления тяговыми ЭП вагона метрополитена.
Дидактическая единица: Технологические процессы и механизмы непрерывного действия. Центробежные насосы					
10. Автоматизация технологических установок с центробежными насосами	1,5	0	0,5	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Кинематическая схема центробежного насоса. Основные соотношения гидравлических параметров насосного агрегата (НА). Статические Q - H характеристика насоса и магистрали. Способы регулирования производительности НА. Функциональная схема замкнутого по технологическому параметру автоматизированнного ЭП НА. Структурная схема контура регулирования давления, синтез регулятора.
Дидактическая единица: Технологические процессы и механизмы непрерывного действия. Поршневые компрессоры					

11. Автоматизация технологических установок с поршневыми компрессорами	1,5	0	0,5	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Классификация компрессоров. Кинематические схема поршневых компрессоров. Основные соотношения выходных параметров компрессора. Диаграммы моментов различных типов поршневых компрессоров. Рассчет мощности компрессора по индикационной диаграмме. Функциональная схема САУ.
Дидактическая единица: Технологические процессы и механизмы непрерывного действия. Конвейеры.					
12. Автоматизированный технологических установок с конвейерами	2	0	1	ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Требования, предъявляемые к системе автоматизации. Состав, назначение, принцип действия САУ. Кинематическая, электрическая и функциональная схемы автоматизированного ЭП одиночного и группового конвейера. Функции блокировок.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Технологические процессы и механизмы циклического действия. Подъемно-транспортные механизмы					
1. Исследование принципа действия и характеристик системы автоматического управления грузоподъемной лебедки и двухпозиционного лифта	6	4	4	ОПК-11.2,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Назначение, состав, основные функции, принципы работы, статические и динамические характеристики САУ механизмом грузоподъемной лебедки и двухпозиционного лифта.
Дидактическая единица: Технологические процессы и механизмы непрерывного действия. Центробежные насосы					

2. Исследование принципа действия и характеристик системы автоматической стабилизации выходного гидравлического параметра насосной установки	6	2	4	ОПК-11.2,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Назначение, состав, основные функции, принципы работы, статические и динамические характеристики замкнутого по выходному давлению САУ насосной установкой. Принципы выбора структуры и параметров регулятора технологического параметра.
Дидактическая единица: Технологические процессы и механизмы непрерывного действия. Конвейеры.					
3. Исследование принципа действия и характеристик автоматизированной системы позиционирования конвейерной ленты	6	2	4	ОПК-11.2,ОПК-6.1,ОПК-8.1	Назначение, состав, основные функции, принципы работы, статические и динамические характеристики замкнутой по положению САУ позиционирования конвейерной ленты. Принципы выбора структуры и параметров регулятора положения

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование принципа действия и характеристик системы автоматического управления грузоподъемной лебедки и двухпозиционного лифта	Пр	Выполняет следующие виды работ: подбор оборудования для автоматизации объекта
2	Исследование принципа действия и характеристик системы автоматической стабилизации выходного гидравлического параметра насосной установки	Пр	Выполняет следующие виды работ: разрабатывает алгоритмы управления объектом
3	Исследование принципа действия и характеристик автоматизированной системы позиционирования конвейерной ленты	Пр	Выполняет следующие виды работ: выбирает показатели качества функционирования АСУ ТП

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-11.2,ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	40	5

Письменное описание режимов работы, составление структурной и электрической принципиальной схем системы автоматизированного технологического процесса или производственного механизма (одного, по выбору преподавателя).: Котин Д. А. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов ФМА 1 курса и для студентов 4, 5 курса ЗФ] / Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208231. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-11.2,ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	40	5
Подготовка к лекциям и проработка лекционного материала, самостоятельные ответы на контрольные вопросы, подготовка к практическим занятиям.: Котин Д. А. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов ФМА 1 курса и для студентов 4, 5 курса ЗФ] / Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208231. - Загл. с экрана. Аносов В. Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников, В. А. Гуревич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 141, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135583				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-11.2,ОПК-3.1,ОПК-4.1,ОПК-6.1,ОПК-8.1	47	5
Проработка лекционного и практического материала занятий: Котин Д. А. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов ФМА 1 курса и для студентов 4, 5 курса ЗФ] / Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208231. - Загл. с экрана. Аносов В. Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников, В. А. Гуревич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 141, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135583				

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	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.11; ОПК.3; ОПК.4; ОПК.6; ОПК.8;
Формируемые умения: 1. Анализирует объект и выявляет направления совершенствования или модернизации; 1. Использует современные стандарты качества при разработке предложений по автоматизации объектов профессиональной деятельности; 1. Проводит аналитический обзор технологий в области профессиональной деятельности; 1. Формулирует обоснованные заключения на основе анализа технических решений в области профессиональной деятельности; 2. Анализирует технологический процесс с точки зрения проектирования систем автоматизации		
Краткое описание применения: Обсуждение материала лекционный и практических занятий		

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
Контролирующие материалы приводятся в "Аносов В. Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников, В. А. Гуревич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 141, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135583"		
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Котин Д. А. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов ФМА 1 курса и для студентов 4, 5 курса ЗФ] / Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208231. - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Котин Д. А. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов ФМА 1 курса и для студентов 4, 5 курса ЗФ] / Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208231. - Загл. с экрана."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ОПК-11	ОПК-11 2. Анализирует технологический процесс с точки зрения проектирования систем автоматизации	+	+
ОПК-3	ОПК-3 1. Анализирует объект и выявляет направления совершенствования или модернизации	+	+
ОПК-4	ОПК-4 1. Использует современные стандарты качества при разработке предложений по автоматизации объектов профессиональной деятельности	+	+
ОПК-6	ОПК-6 1. Проводит аналитический обзор технологий в области профессиональной деятельности	+	+

ОПК-8	ОПК-8 1. Формулирует обоснованные заключения на основе анализа технических решений в области профессиональной деятельности	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов : [учебное пособие / В. Н. Аносов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 88, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239751

2. Панкратов В. В. Адаптивные алгоритмы бездатчикового векторного управления асинхронными электроприводами подъемно-транспортных механизмов : учебное пособие / В. В. Панкратов, Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 141, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178027

Дополнительная литература

1. Гунько А. В. Системы автоматизации технологических процессов. Конспект лекций : [учебное пособие] / А. В. Гунько ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 89, [4] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236745

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Котин Д. А. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для магистрантов ФМА 1 курса и для студентов 4, 5 курса ЗФ] / Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208231. - Загл. с экрана.

2. Аносов В. Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников, В. А. Гуревич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 141, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135583

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

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)	Проведение лекционных и практических занятий

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма гориз.перемещения"	Проведение практических занятий
2	Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма"	Проведение практических занятий
3	Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения	Проведение практических занятий