

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г. Когалым

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

 А.Б. Петроченков

"29" июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Автоматизация процессов нефтегазового производства
Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Бакалавр
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	144 (4)
Направление подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело

Пермь 2023

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – овладение приемами и методами построения систем автоматического управления технологическими процессами на объектах нефтегазовой отрасли и навыками работы на технологическом оборудовании, оснащенных средствами автоматизации.

Задачи:

1. Изучить устройства и принцип функционирования микропроцессорной техники.
2. Сформировать умения по разработке блок-схем программ для контроллера с целью управления техническими средствами и исполнительными устройствами систем автоматического управления производственными и технологическими процессами;
3. Сформировать навыки автоматического управления системами производственных процессов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Устройства для приема информации (датчики) и исполнительные устройства.
2. Элементы систем автоматики.
3. Микропроцессорная техника.
4. Способы автоматического и автоматизированного управления.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4.	Знать: - принцип работы датчиков и исполнительных механизмов; - алгоритмы управления производственными процессами и программы для их осуществления; - принцип работы систем автоматического управления	Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.	Дифференцированный зачет

		производственными процессами разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.		
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4.	Уметь: - настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий; - составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером; составлять программы (блок-схемы) для управления производственными процессами разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ.	Защита лабораторной работы
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4.	Владеть: - навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в нефтегазодобывающей промышленности, составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления производственными процессами разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер

		семестр
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	9	9
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7й семестр				
Введение				
Цели и задачи автоматизация процессов нефтегазового производства.	2	0	0	2
Модуль 1. Элементы и структуры систем автоматизации технологических процессов.				
Тема 1. Управление и его виды. Ручное управление. Автоматическое управление: устройства автоматического управления, работающие по принципу компенсации отклонения результата управления от заданной величины; устройства управления, работающие по принципу компенсации внешнего воздействия на объект управления. Автоматизированное управление. Тема 2. Информация и ее роль в управлении. Формы отображения информации. Технические средства получения информации. Тема 3. Классификация систем	16	10	0	44

<p>автоматического управления.</p> <p>Классификация систем автоматического управления по выполнению задач управления.</p> <p>Классификация систем автоматического управления по назначению. Классификация систем автоматического управления по принципу работы.</p> <p>Тема 4. Технические средства получения информации.</p> <p>Методы и средства автоматического контроля технологических процессов. Технические средства АСУ ТП. Описание и принцип работы датчиков линейных и угловых перемещений, давления, температуры, усилия и момента, скорости, уровня и расхода, волоконно-оптических и интеллектуальных датчиков.</p> <p>Тема 5. Исполнительные устройства и механизмы.</p> <p>Электрические исполнительные устройства.</p> <p>Элементы промышленной пневмоавтоматики.</p> <p>Гидравлические исполнительные устройства.</p> <p>Раздел 2. Микропроцессорная техника.</p> <p>Тема 6. Основы микропроцессорной техники.</p> <p>Логические функции и логические схемы.</p> <p>Триггеры. Последовательный и параллельный регистры. Счетчики импульсов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры.</p> <p>Распределители. Сумматоры.</p> <p>Микропроцессоры в нефтяной и газовой промышленности.</p> <p>Тема 7. Преобразователи сигналов.</p> <p>Архитектура и принцип работы аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.</p> <p>Тема 8. Архитектура микропроцессорных систем.</p> <p>Модульная организация микроконтроллеров.</p> <p>Фон-неймановская и гарвардская архитектуры микропроцессоров. RISC- и CISC-архитектуры микропроцессоров.</p> <p>Запоминающие устройства. Порты ввода-вывода. Архитектура контроллера.</p> <p>Тема 9. Средства передачи и обработки информации.</p> <p>Полосовые, заградительные фильтры, фильтры высоких и низких частот.</p> <p>Циклический код. Код Хэмминга. Код Грея.</p> <p>Принципы многоканальной передачи сигнала: частотное разделение каналов, временное</p>				
---	--	--	--	--

разделение каналов, разделение канальных сигналов по форме. Передача сигналов по канала связи: промышленные информационные сети; последовательные интерфейсы по стандартам RS-232C и RS-485.				
Модуль 2. Системы автоматизации технологических процессов в нефтегазодобывающей промышленности.				
<p>Тема 1. Автоматические системы управления технологическими процессами.</p> <p>АСУ ТП нефтегазодобывающего актива (бурение, ТКРС, добыча, сбор и транспортировка, подготовка, ППД). Интеграция различных АСУ ТП на аппаратном и программном уровнях.</p> <p>Архитектура сбора и передачи данных с объектов добычи и ППД. Индивидуальная и групповая схемы сбора данных со скважин.</p> <p>Архитектура сбора и передачи данных с бригад ТКРС и бурения. Дистанционный контроль глушения и долива скважин при проведения СПО. Дистанционный мониторинг вывода скважин на режим.</p> <p>Дистанционный мониторинг различных промывок скважин от АСПО. Проводная и беспроводная системы сбора и передачи данных о технологических процессах.</p> <p>Мониторинг и управление работой подрядных организаций на объектах нефтедобычи. Дистанционное управление объектами добычи (скважина, АГЗУ).</p> <p>Адаптивное управление скважиной, группой скважин, добывающим активом.</p> <p>Тема 2. Системы управления технологическими процессами.</p> <p>Структурная схема автоматизированного процесса. Классификация систем автоматического регулирования (САР). Этапы проектирования систем автоматического управления технологическими процессами.</p> <p>Устойчивость, качество, характеристики САР.</p> <p>Языки программирования ПЛК. Устройства числового программного управления.</p> <p>Тема 3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами бурения скважин, добычи, сбора, подготовки и перекачки нефти.</p> <p>Интеллектуальное / цифровое месторождение /добывающий актив</p> <p>Уровни автоматизированной системы</p>	14	8	0	42

<p>управления технологическими процессами АСУ ТП: Input/Output level – датчики, сенсоры, исполнительные механизмы и регулирующие устройства; Control level – сбор данных и управление исполнительными механизмами, используя ПЛК и данные, полученные с датчиков; Supervisory Control and Data Acquisition Scada - система оперативного управления технологическими процессами</p> <p>Уровни автоматизированной системы управления предприятием АСУП: Manufacturing Execution System MES – система управления производством (технологией); Manufacturing Resource Planning MRP – управление ресурсами предприятия; Enterprise Resource Planning ERP – планирование ресурсов предприятия; Business Intelligence BI – Бизнес-аналитика</p> <p>Системы дистанционного мониторинга технологических процессов в бурении, ТКРС и эксплуатации скважин в режиме реального времени. Программно-аппаратные решения для бурения, ТКРС и добычи. ИВЭ-добыча. ИВЭ-ТКРС. ИВЭ-бурение. ИВЭ-СКПЖ. ИВЭ-видео. Цифровая скважина. Цифровой ТКРС. Цифровой СКПБ.</p> <p>Автоматизация процесса бурения.</p> <p>Автоматизация процесса добычи и первичной подготовки нефти. Автоматизация работы газоперекачивающей станции.</p>				
Заключение	2	0	0	2
Подведение итогов изучения дисциплины.				
Итого за 7й семестр	34	18	0	90
Итого по дисциплине	34	18	0	90

Примерная тематика лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение устройства и принципа работы датчиков давления и температуры.
2	Изучения устройства и принципа работы датчиков влажности (на примере «РОСА-10»).
3	Изучение принципов автоматики при работе оборудования скважины со штанговым глубинным насосом с термометрической системой.
4	Изучение принципов автоматики работы оборудования скважины с электроцентробежным насосом с термометрической системой.
5	Изучение принципов автоматики работы оборудования при бурении нефтяных и газовых скважин.

6	Изучение принципов автоматики работы оборудования при капитальном ремонте нефтяных и газовых скважин.
---	---

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

Не используется

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;
----------------	-------------------------	---------------------------------	--

			авторизованный / авторизованный доступ)
Основная литература	Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства : учебное пособие для вузов / М. Ю. Прахова [и др.]. - Москва: Академия, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks165800	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства : учебное пособие для вузов / М. Ю. Прахова [и др.]. - Москва: Академия, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks174015	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие / А. С. Ключев [и др.]. - Москва: Альянс, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks126783	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ABAQUS (Лиц. 44UPSTUCLUS)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения
Лабораторная работа	Стенд Автоматизация технологических процессов - 2 шт. Столы, стулья
Лекция	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г.Когалым

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
"Автоматизация процессов нефтегазового производства"

Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	144 (4)
Направление подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело
Курс: 4	Семестр: 7
Дифференцированный зачет: 7 семестр	

Пермь 2023

Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Автоматизация процессов нефтегазового производства" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины "Автоматизация процессов нефтегазового производства" запланировано в течение одного семестра (7 семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторские лекционные занятия и лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и защите отчетов по лабораторным работам, а также на дифференцированном зачете (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР	Т	Экзамен
Усвоенные знания					
З.1. Знать: - принцип работы датчиков и исполнительных механизмов; - алгоритмы управления производственными процессами и программы для их осуществления; - принцип работы систем автоматического управления производственными процессами разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.	С	ТО	ОЛР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Освоенные умения					
У.1. Уметь: - настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий; - составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером; - составлять программы (блок-схемы) для	С	ТО	ОЛР	Т	ТВ ПЗ КЗ

управления производственными процессами разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.					
Приобретенные владения					
<p>В.1. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в нефтегазодобывающей промышленности, составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления контроллером; - навыками составления программ (блок-схем) для управления производственными процессами разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. 	С	ТО	ОЛР	Т	ТВ ПЗ КЗ

С - собеседование по теме; ТО - коллоквиум (теоретический опрос); КЗ - кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР - отчет по лабораторной работе; ОПР - отчет по практической работе; Т/КР - рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ - теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание; КЗ - комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучающихся, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с "Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ" предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль с целью контроля исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента "знать" заданных компетенций) на каждом аудиторном занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов "знать" и "уметь" заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.
- рубежный контроль по дисциплине, проводимый на следующей неделе после прохождения каждого теоретического раздела дисциплины, и промежуточный, осуществляемый во время каждого контрольного мероприятия внутри тематического раздела дисциплины;

- межсессионная аттестация с целью единовременного подведения итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и тестирования или проверки рубежных контрольных работ после изучения каждого тематического модуля учебной дисциплины.

2.2.1. Защита отчетов по лабораторным работам

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано 2 рубежных тестирования.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также успешная защита отчетов по всем лабораторным работам.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание для проверки освоенных умений и комплексное задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали теоретические вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме оценки уровня сформированности компонентов "знать", "уметь" и "владеть" заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения в процессе промежуточной аттестации для компонентов "знать", "уметь" и "владеть" приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации считается, что полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
циклический	Какой вид технологического процесса характеризуется периодическим режимом работы и определенной последовательностью выполнения операций?	ПК-1.4
инерционность технологического процесса	Какие требования предъявляют к технологическому процессу при его автоматизации?	ПК-1.4
простота контроля качественных показателей продукции нефтегазовой отрасли	Какие характеристики применимы для описания нефтегазовой отрасли?	ПК-1.4
звена чистого запаздывания	Примером какого звена является управление выдержкой затора при разных температурах?	ПК-1.4
разомкнутые	Какие системы управления не содержат обратной связи?	ПК-1.4