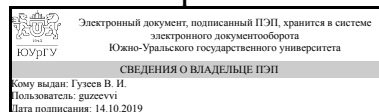


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2295

дисциплины ДВ.1.02.01 Автоматизация типовых технологических процессов (в нефтегазовой отрасли)

для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат

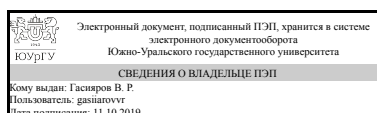
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Мехатроника и автоматизация

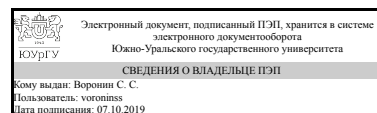
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



В. Р. Гасияров

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Воронин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний по составу и функциям систем автоматизации в нефтегазовой отрасли, принципам построения систем автоматического контроля и регулирования, изучение технологических особенностей и основных задач, решаемых при автоматизации технологических процессов при добыче и транспортировке нефти и газа и глубокой переработке нефти. Задачами дисциплины является приобретение навыков и умений по решению задач анализа и синтеза систем автоматического управления, разработке технического, алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами в нефтегазовой отрасли.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к: разработке и исследованию средств и систем автоматизации и управления различного назначения, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов; исследованию в области проектирования и совершенствования автоматизированных систем управления; исследованию с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности. Дисциплина дополняет знания о средствах автоматизации процессов добычи, обработки и транспортировки нефти и газа, технического обслуживания систем управления.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Знать: принципы синтеза контуров систем управления технологическими параметрами; правила выбора технических средств контроля и измерения технологических параметров; методы настройки контуров управления на процесс по заданным условиям функционирования
	Уметь: разрабатывать структурные и функциональные схемы автоматизации и управления технологическим процессом; выбирать необходимые технические средства, производить подготовку спецификаций на системы автоматизации и управления, производить отладку систем и средств автоматизации.
	Владеть: навыками настройки контура управления по экспериментальным данным процесса, разработки принципиальных электрических и монтажных схем
ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами,	Знать: порядок и этапы подготовки конструкторской документации, правила обслуживания систем автоматизации и организацию контроля за их

жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	функционализацией.
	Уметь:разрабатывать инструкции по настройке и эксплуатации сложных систем автоматизации технологических процессов различных типов, Владеть:навыками настройки и поиска неисправностей в системах автоматизации технологических процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей.
ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Знать:основные источники научно-технической информации по современным проблемам в области автоматизации технологических процессов и производств.
	Уметь:составлять краткие обзоры научно-технической информации, готовить аналитические записки по состоянию вопроса по заданной теме.
	Владеть:навыками краткого изложения основной сути нового опыта и достижений в области автоматизации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.16 Элементы систем автоматики, В.1.07 Моделирование систем автоматизации, Б.1.21 Теория автоматического управления, ДВ.1.01.01 Технологические процессы отрасли (в нефтегазовой отрасли)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.21 Теория автоматического управления	Владеть: навыками синтеза и исследования статических и динамических параметров объектов управления и оптимизации динамической настройки контуров управления; Знать: принципы управления, законы регулирования, представления структурных схем; Уметь: формировать контур управления, производить операции с передаточными функциями, получать переходные, импульсные и частотные характеристики.
В.1.16 Элементы систем автоматики	Знать: типовые методы и технические средства измерений основных технологических параметров процессов добычи и переработки

	нефти и газа; Уметь: выбирать методы и средства контроля и управления необходимые для информационного обеспечения и решения задач управления; Владеть: навыками формирования функциональных схем контуров управления основными типами технологических процессов.
ДВ.1.01.01 Технологические процессы отрасли (в нефтегазовой отрасли)	Знать: задачи технологии добычи, транспортировки и переработки углеводородов; технологии добычи углеводородов, классификацию и оборудование буровых; технологии и технологические процессы нефтеперерабатывающих производств. Уметь: применять технические средства контроля основных технологических параметров при добыче, транспортировки и переработке углеводородов; Владеть: навыками подготовки и реализации технологии нефтедобычи и переработки к промышленному использованию.
В.1.07 Моделирование систем автоматизации	Знать: основные принципы построения математических моделей; Уметь: составлять математическую модель объекта управления и системы управления Владеть: навыками математического моделирования работы стабилизирующих и оптимизирующих контуров управления технологических параметров.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	324	144	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	136	64	72
Лекции (Л)	80	32	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	28	16	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	188	80	108
Работа с конспектами лекций	32	16	16
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ	20	10	10
Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	64	28	36
Подготовка к коллоквиуму	18	8	10
Выполнение семестровой работы	12	12	0
Подготовка к зачету	6	6	0
Подготовка к экзамену	36	0	36
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Управление технологическими процессами и объектами в нефтегазовой отрасли	32	20	6	6
2	Автоматизация промыслового сбора и подготовки нефти	42	22	10	10
3	Автоматизация технологических объектов газовых промыслов	30	20	4	6
4	Автоматизация процессов переработки нефти и газа	32	18	8	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура и функции АСУ ТП	2
2	1	Технологические процессы и объекты автоматизации процессов добычи углеводородов (проводится с использованием ИОТ)	2
3	1	Технологические процессы и объекты автоматизации процессов переработки углеводородов (проводится с использованием ИОТ)	2
4	1	Модели технологических процессов нефтедобычи	2
5	1	Модели технологических процессов газодобычи	2
6	1	Модели технологических процессов нефтепереработки	2
7	1	Этапы создания АСУ ТП. Последовательность выбора системы автоматизации (проводится с использованием ИОТ).	2
8	1	Регулирование основных технологических параметров нефтедобычи	2
9	1	Регулирование основных технологических параметров газодобычи	2
10	1	Регулирование основных технологических параметров нефтепереработки	2
11	2	Задачи автоматизации процесса бурения нефтяных и газовых скважин (проводится с использованием ИОТ).	2
12	2	Особенности технологического процесса подготовки нефти на нефтегазодобывающих предприятиях.	2
13	2	Автоматизация фонтанной скважины. Основные элементы и схема автоматизации скважин со штанговыми насосными установками.	2
14	2	Схема автоматизации газлифтной скважины при постоянной и периодической ее эксплуатации.	2
15	2	Погружные электроцентробежные насосные установки добычи нефти (УЭЦН).	2
16	2	Задачи и функции системы добычи нефти с помощью УЭЦН. Система управления погружным ЭЦН.	2
17	2	Установка подготовки нефти (УПН). Технологический процесс УПН. Задачи и функции системы автоматизации УПН.	2
18	2	Структурная схема системы автоматизации УПН.	2
19	2	Схема и функции системы автоматизации процесса окончательной подготовки нефти в концевых сепарационных установках (КСУ) горячей вакуумной сепарации.	2
20	2	Схема автоматизации насосного агрегата на кустовой насосной станции (КНС). Магистральные нефтепроводы (МН). Задачи и функции МН. Режимы работы МН. Схема автоматизации насосного агрегата на НПС.	2

21	2	Состав и назначение системы сбора и первичной подготовки нефти и попутного газа. Автоматизация процесса первичной подготовки нефти и попутного газа	2
22	3	Задачи автоматического управления газовым промыслом (проводится с использованием ИОТ)	2
23	3	Схема автоматического управления производительностью регулируемого сборного пункта (ГСП) на газовом промысле.	2
24	3	Задачи и функции САУ процесса низкотемпературной сепарации газа	2
25	3	Схема регулирования производительности установки НТС.	2
26	3	Задачи автоматизации процесса абсорбционной осушки газа на УКПГ. Схема автоматизации абсорбера.	2
27	3	Задачи и функции САУ процесса регенерации абсорбента на УКПГ	2
28	3	Схема автоматизации испарителя установки регенерации ДЭГа.	2
29	3	Транспорт природного газа. Особенности технологического процесса транспорта природного газа.	2
30	3	Задачи и функции системы автоматизации компрессорных станций магистральных газопроводов.	2
31	3	Схема автоматизации ГПА с электроприводом. Схема автоматизации ГПА с газотурбинным приводом.	2
32	4	Задачи автоматизации подогревающих печей на объектах нефтяной промышленности (проводится с использованием ИОТ).	2
33	4	Функциональная схема автоматизации подогревательных печей (проводится с использованием ИОТ)	2
34	4	Комплекс технических средств автоматизации системы регулирования параметров печи ПТБ-10.	2
35	4	АСУ ТП печи ПТБ-10	2
36	4	Задачи автоматизации котельных с водогрейными котлами.	2
37	4	АСУ ТП процесса нагрева воды в водогрейных котлах	2
38	4	Схема автоматизации регулируемых параметров котла.	2
39	4	Комплекс технических средств системы управления водогрейным котлом	2
40	4	Задачи автоматизации котельных с паровыми котлами.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Математические модели процессов нефтедобычи и переработки в форме передаточных функций	2
2	1	Построение структурных схем процессов в нефтегазовой отрасли	2
13	1	Проведение коллоквиума 1 (проводится с использованием ИОТ)	2
3	2	Структура системы автоматизации скважины	2
4	2	Типовая технологическая схема автоматизированного нефтедобывающего предприятия	2
5	2	Функциональная схема автоматизации процесса подготовки нефти	2
6	2	Функциональная схема автоматизации процесса вакуумной сепарации	2
7	2	Функциональная схема автоматизации насосного агрегата	2
8	3	Функциональная схема автоматизации сборного пункта	2
9	3	Функциональная схема автоматизации процесса осушки природного газа	2
10	4	Функциональная схема автоматизации подогревающих печей	2
11	4	Функциональная схема автоматизации газовой котельной	2

12	4	Структурная схема диспетчерского поста учета	2
14	4	Проведение коллоквиума 2 (проводится с использованием ИОТ)	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа №1. Исследование работы цифровых систем регулирования технологических параметров	4
2	1	Защита лабораторной работы №1	2
3	2	Лабораторная работа № 2. Настройки и исследование системы программного управления технологическим оборудованием насосной станции	4
4	2	Лабораторная работа № 3. Исследование и настройки системы управления процессом бурения скважины с учетом статических и динамических характеристик бурильной колонны	4
5	2	Защита лабораторных работ №2, №3	2
6	3	Лабораторная работа № 4. Исследование переходных процессов в каскадной системе управления абсорбционным процессом осушки газа	4
7	3	Защита лабораторной работы №4	2
8	4	Лабораторная работа №5. Реализация интерфейса оператора системы управления нефтяным сборным пунктом	4
9	4	Защита лабораторной работы №5	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Работа с конспектами лекций	Основная литература 2	32
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ	Методическое пособие 4.	20
Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	Дополнительная литература 4	64
Подготовка к коллоквиуму	Основная литература 2. Дополнительная литература 1	18
Выполнение семестровой работы	Основная литература 2. Дополнительная литература 1	12
Подготовка к зачету	Основная литература 2. Дополнительная литература 1. Методическое пособие 4.	6
Подготовка к экзамену	Основная литература 2.	36

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проблемная лекция	Лекции	Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой	12

		схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязательен диалог преподавателя и студентов.	
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Текущий (защита лабораторных работ)	1.4, 2.1, 2.4, 2.5, 3.1, 3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов,	Текущий (защита лабораторных работ)	1.2, 1.3, 1.5, 2.3, 3.3, 4.3, 5.1, 5.5

	определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования		
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Текущий (защита лабораторных работ)	1.1, 2.2, 2.6, 3.2, 3.5, 4.1, 5.3, 5.4
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Текущий (коллоквиум)	1.1, 1.2, 2.5
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Текущий (коллоквиум)	1.3, 1.4, 2.3, 2.4
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Текущий (коллоквиум)	1.5, 2.1, 2.2, 2.4
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные	Текущий (Семестровая работа)	1-3

	схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Текущий (Семестровая работа)	4-6
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Промежуточный (Курсовая работа)	1-7
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Промежуточный (Курсовая работа)	8-14

Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Промежуточный (Курсовая работа)	15-18
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Промежуточный (зачет)	1-5
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Промежуточный (зачет)	6-10
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Промежуточный (зачет)	11-15
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и	Промежуточный (экзамен)	1-5

	выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Промежуточный (экзамен)	6-15
Все разделы	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Промежуточный (экзамен)	16-25

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (защита лабораторных работ)	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и представили его к защите. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. В не зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы.	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.
Текущий (коллоквиум)	Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме. Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных на практических занятиях. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на устные вопросы преподавателя в ходе коллоквиума во время	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов

	<p>практических занятий. В зависимости от формы оценивания, каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов.</p>	
<p>Текущий (Семестровая работа)</p>	<p>Семестровая работа проводится в 7-м семестре. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий по темам 7-го семестра. Задание на семестровую работу должно быть выдано не позднее 2-й академической недели семестра. Обучающийся сдает на проверку семестровую работу преподавателю на 15 неделе. Семестровая работа оценивается по 100 бальной шкале, каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах.</p>	<p>Отлично: Набрано 85 и более баллов Хорошо: Набрано от 75 до 84 баллов Удовлетворительно: Набрано от 60 до 74 баллов Неудовлетворительно: Набрано менее 59 баллов</p>
<p>Промежуточный (Курсовая работа)</p>	<p>Курсовые работы 1 и 2 выполняются в 7-ом и 8-ом семестрах, соответственно. Задание выдается не позднее 2-й академической недели. График выполнения курсовой работы следующий: 1-2-я академическая недели - Получение задания на курсовую работу; 3-13-я академические недели - Выполнение курсовой работы (Консультации студентов с научными руководителями, работа в библиотеках и архивах, подготовка текстов курсовых работ); 14-15-я академические недели - Представление чистового варианта курсовой работы; 15-я академическая неделя - Защита курсовой работы. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий в соответствии с методическим указанием. Курсовая работа оценивается по 100 бальной шкале. Каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах. По результатам проверки подсчитывается набранное количество баллов, при превышении порога в 70 баллов оформляется допуск к защите курсовой работе, Обучающиеся набравшие 69 и менее баллов к защите курсовой работы не допускаются. Защита курсовой работы происходит в устной форме перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсовой работы.</p>	<p>Отлично: Набрано 90 и более баллов за курсовую работу, студент должен ответить на более 85% заданных вопросов Хорошо: Набрано от 80 до 89 баллов, студент должен ответить на более 70% заданных вопросов Удовлетворительно: Набрано от 70 до 79 баллов, студент должен ответить на более 50% заданных вопросов Неудовлетворительно: Набрано 70 и более баллов, студент ответил на менее 50% заданных вопросов</p>
<p>Промежуточный</p>	<p>Зачет проводится в устной форме в 7-</p>	<p>Зачтено: Обучающийся самостоятельно и</p>

(зачет)	<p>ом семестре. К зачету допускаются студенты выполнившие и защитившие все лабораторные работы семестра, выполнившие и защитившие семестровую работу, курсовую работу, имеющий зачет по коллоквиуму. Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных лекционных и практических занятий. Вопросы для подготовки к зачету должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов.</p>	<p>верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.</p>
Промежуточный (экзамен)	<p>Экзамен проводится в 8-ом семестре. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, имеющие зачет по коллоквиуму, защитившие курсовую работу. Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопроса, заданного по данной теме.</p>	<p>Отлично: Студент должен ответить на более 84% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства, показать навыки решения стандартных задач синтеза интеллектуальных систем управления с использованием методов искусственного интеллекта. Ответ должен быть самостоятельный, при ответе использованы приобретённые ранее знания. Хорошо: Студент должен ответить на 75-84% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые. Удовлетворительно: Студент должен ответить на 60-74% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые. Неудовлетворительно: Студент ответил менее чем на 59% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (защита лабораторных работ)	<p>Лабораторная работа №1. Настройка и исследование работы цифровых систем регулирования технологических параметров</p> <p>1.1. Каким блоком реализуется регулятор параметра технологического процесса в STEP7?</p> <p>1.2. Какие варианты настройки параметров регулятора доступны при использовании стандартного блока STEP7?</p> <p>1.3. Как включается режим самонастройки регулятора? (2)</p> <p>1.4. Как производится вызов функции регулятора в STEP7?</p> <p>1.5. Как задать требуемое качество переходного процесса при реализации функции самонастройки?</p> <p>Лабораторная работа № 2. Настройки и исследование системы программного управления технологическим оборудованием насосной станции</p> <p>2.1. Поясните, каким образом реализуются автоматические блокировки? Какие условия автоматических блокировок насосной станции?</p> <p>2.2. Как программно реализуется каскадный контур регулирования давлением в магистрали?</p> <p>2.3. Как сформировать проект программы управления станцией и как загрузить проект в управляющий контроллер?</p> <p>2.4. Поясните диаграмму блокировок? Как производится программное реализация условий блокировок?</p> <p>2.5. Какие сигналы передаются от контроллера к объекту управления? Перечислите эти сигналы.</p> <p>2.6. Какие параметры объекта управления передаются на управляющий контроллер?</p> <p>Лабораторная работа № 3. Исследование и настройки системы управления процессом бурения скважины с учетом статических и динамических характеристик бурильной колонны</p> <p>3.1. Как определить характеристики процесса бурения? Какие параметры влияют на статические и динамические характеристики?</p> <p>3.2. Какие автоматические действия производятся в процессе бурения?</p> <p>3.3. Какие задачи автоматизации процесса бурения ставятся перед системой управления?</p> <p>3.4. Какие параметры бурильной установки контролируются в процессе бурения?</p> <p>3.5. Как динамически рассматривается колонна бурильных труб?</p> <p>Лабораторная работа № 4. Исследование переходных процессов в каскадной системе управления процессом осушки газа.</p> <p>4.1. Поясните суть процесса абсорбционным осушки газа?</p> <p>4.2. Какие основные параметры регулируются в процессе осушки газа?</p> <p>4.3. Какими дополнительными параметрами процесса низкотемпературной осушки управляет автоматизированная система?</p> <p>4.4. Покажите на функциональной схеме низкотемпературной осушки автоматизации установки основные контура управления? Перечислите контролируемые и управляемые параметры.</p> <p>4.5. Покажите на функциональной схеме абсорбционной осушки автоматизации установки основные контура управления? Перечислите контролируемые и управляемые параметры.</p> <p>Лабораторная работа №5. Реализация интерфейса оператора системы управления нефтяным сборным пунктом</p> <p>5.1. Какие параметры выводились на экран оператора в лабораторной</p>

	<p>работе?</p> <p>5.2. Как организовать связь переменной процесса в памяти контроллера и системой визуализации?</p> <p>5.3. Что такое тег? Как создать тег? Какие параметры задаются при создании тега?</p> <p>5.4. Как производится обработка данных тега? Что такое триггер, его назначение?</p> <p>5.5. Какие основные функции реализует система диспетчеризации процесса?</p>
Текущий (коллоквиум)	<p>Коллоквиум 1. Разработка математической модели работы типового контура процесса нефте-газодобычи.</p> <p>1.1. Какие параметры моделируются в типовом контуре регулирования?</p> <p>1.2. Как произвести расчет моделей статических характеристик и динамических параметров?</p> <p>1.3. Какие типы переходных процессов возможно получит в контуре регулирования?</p> <p>1.4. Как определить исходные переменные при построении модели?</p> <p>1.5. Что такое задача идентификации?</p> <p>Коллоквиум 2. Разработка функциональной схемы автоматизации типового контура процесса нефте-газодобычи.</p> <p>2.1. На какие уровни делится функциональная схема автоматизации?</p> <p>2.2. Какие основные государственные стандарты описывают правила разработки функциональных схем?</p> <p>2.3. Как формируется обозначение элементов системы автоматизации на функциональных схемах?</p> <p>2.4. Приведите примеры обозначений типовых элементов и параметров процессов добычи и переработки нефти и газа.</p> <p>2.5. Какие основные графические обозначения элементов используются на функциональных схемах автоматизации?</p>
Текущий (Семестровая работа)	<p>Семестровая работа. Задачей семестровой работы является разработка структурной и функциональной схемы заданного процесса добычи или переработки нефти</p> <p>1. Поясните, какие элементы входят в комплекс технических средств для заданного технологического процесса?</p> <p>2. Какие уровни АСУТП были спроектированы? Какие элементы входят в эти уровни?</p> <p>3. Какие измеряемые и управляемые параметры имеет технологический процесс?</p> <p>4. Какая последовательность формирования функциональной схемы автоматизации? Какие нормативные документы следует использовать при разработке функциональной схемы?</p> <p>5. Какой состав документов входит в эскизный проект АСУ ТП?</p> <p>6. Поясните автоматизированный технологический процесс</p>
Промежуточный (Курсовая работа)	<p>Задание на курсовую работу №1. Тема "Автоматизация технологического процесса переработки нефти и газа</p> <p>Для заданного технологического процесса добычи и транспортировки:</p> <p>1. Выполнить литературный обзор по результатам которого описать характеристики и функции технологического процесса</p> <p>2. Выбрать необходимые технические средства контроля и управления технологическим процессом, привести их технические характеристики</p> <p>3. Разработать структурную и функциональную схему автоматизации процесса.</p> <p>4. Произвести моделирование процесса технологического процесса</p> <p>5. Описать порядок настройки системы управления</p> <p>Задание на курсовую работы №2. Тема "Автоматизации технологического процесса переработки нефти и газа"</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для заданного технологического процесса переработки 2. Выполнить литературный обзор по результатам которого описать характеристики и функции технологического процесса 3. Определить необходимый объем автоматизации 4. Разработать структурную и функциональную схему автоматизации. 5. Выбрать технические средства всех уровней автоматизации. Разработать спецификацию используемого оборудования для автоматизации 6. Разработать структурную схему заданного контура управления 7. Произвести математическое моделирование контура регулирования. Получить расчетные переходные процессы в контуре 8. Разработать программу управления параметром технологического процесса на PLC. <p>Типовые вопросы при защите курсовых работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько и каких контуров управления содержит автоматизированная система управления заданным технологическим процессом? 2. Какие параметры объекта управления контролируются? 3. Какие технические средства и какого типа используются для контроля параметров процесса? 4. Какие управляющие сигналы формируются системой управления объектом автоматизации? 5. Какие алгоритмы используются для расчета управляющих воздействий? 6. Сколько и каких уровней включает в себя разработанная автоматизированная система управления? 7. Приведите характеристики и функции реализованных уровней управления. 8. Как производится техническая реализация исследуемого контура управления? 9. Какие основные элементы составляют контур управления параметрами технологического процесса? 10. Какие дополнительные элементы используются для реализации контура управления? 11. Поясните по структуре математической модели работу основных элементов системы управления и расчет параметров объекта управления 12. Дайте характеристику полученного расчетного переходного процесса в контуре? 13. Поясните работу реализованного алгоритма управления. 14. Поясните, какие процессы реализуются при добыче и переработке нефти для заданной технологии 15. Какие схемы автоматической блокировки реализуются автоматической системой? 16. В каких диапазонах изменяются контролируемые параметры? 17. Какие ограничения накладываются на управляющие воздействия? 18. По каким параметрам определится выход на недопустимые режимы работы?
<p>Промежуточный (зачет)</p>	<p>Типовые вопросы зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поясните принцип построения условного обозначения элемента функциональной схемы по ГОСТ 21.404-85 2. В какой части функциональной схемы изображаются датчики, регулирующая и запорная аппаратура? 3. Как показываются приборы и средства автоматизации вне щитов и не связанные непосредственно с технологическим процессом? 4. Какие элементы должны обязательно входить в принципиальную электрическую схему контура управления? 5. Назначение щитов и пультов управления? Их модификации? 6. Какая иерархическая схема АСУ ТП? 7. Поясните основные этапы реализации системы управления

	<p>технологическим объектом.</p> <p>8. Виды обеспечения АСУТП.</p> <p>9. Состав системы автоматического управления технологическим процессом</p> <p>10. Какие нормативные документы используются при разработке систем управления технологическими процессами добычи, транспортировки и переработки нефти и газа?</p> <p>11. Состав комплекса технических средств (КТС) АСУ ТП процесса бурения</p> <p>12. Состав КТС АСУ ТП установки сепарации нефти и газа нефтяного промысла</p> <p>13. Приведите схему управления подачей долота в процессе бурения</p> <p>14. Поясните состав типовой технологической схемы автоматизированного нефтедобывающего предприятия</p> <p>15. Структура и функции АСУ ТП перекачки нефти</p>
<p>Промежуточный (экзамен)</p>	<p>Типовые вопросы экзамена</p> <p>1. Типы деформационных чувствительных элементов, используемых для измерения давления. Приборы измерения давления нефти.</p> <p>2. Классификация средств измерения уровня.</p> <p>3. Классификация средств измерения температуры.</p> <p>4. Типы и номинальные статические характеристики термоэлектрических преобразователей (термопар).</p> <p>5. Классификация средств измерения расхода.</p> <p>6. Состав и структура математической модели сборных и распределительных коллекторов</p> <p>7. Дифференциальная форма модели линейного трубопровода</p> <p>8. Модели процессов подготовки газа</p> <p>9. Модели процесса низкотемпературной сепарации</p> <p>10. Модель процесса абсорбционной очистки газа</p> <p>11. Постановка задачи моделирования процессов подготовки нефти</p> <p>12. Математические модели и способы реализации автоматических регуляторов</p> <p>13. Основные особенности пневматических регуляторов</p> <p>14. Гидравлические регуляторы</p> <p>15. Реализация регуляторов на PLC</p> <p>16. Основные элементы автоматизированной системы управления процессом бурения</p> <p>17. Автоматизация нефтяных скважин</p> <p>18. Автоматизация сепарационных установок</p> <p>19. Автоматизированные блочные дожимные насосные станции</p> <p>20. Задачи автоматизации подготовки и откачки нефти</p> <p>21. Автоматизация нефтеперекачивающих насосных станций</p> <p>22. Автоматизированные блочные кустовые насосные станции</p> <p>23. Автоматизация процессов перекачки нефти</p> <p>24. Автоматическое управление производительностью газового и газоконденсатного промысла</p> <p>25. Автоматизация абсорбционного процесса осушки газа</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Автоматизация типовых технологических процессов.
Лабораторный практикум

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Автоматизация типовых технологических процессов.
Лабораторный практикум

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Лепявко, А.П. Средства измерений расхода жидкости и газа. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : АСМС, 2015. — 252 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72185 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Г. Храменков. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 415 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-6375-5.	Электронная библиотека Юрайт	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Прошин, И.А. Автоматизация технологических процессов и производств Подготовка и выполнение курсового проектирования. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств". [Электронный ресурс] / И.А. Прошин, Н.Н. Руденко. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 250 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62506 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Коковин, В.А. Лабораторные работы по дисциплине «Автоматизации технологических процессов и производств»: методическое пособие.	Электронно-библиотечная система издательства	Интернет / Авторизованный

		[Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Бишкек : Издательство "Прометей", 2013. — 68 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/78168 — Загл. с экрана.	Лань	
5	Дополнительная литература	Втюрин, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Программно-технические комплексы: учебное пособие для студентов специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2007. — 232 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60870 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -TIA Portal v13(бессрочно)
3. Microsoft-Windows(бессрочно)
4. -Win CC Basic(бессрочно)
5. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	814 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	812-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО
Лабораторные занятия	812-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО, лабораторные стенды с набором датчиков, исполнительных устройств, регуляторов, промышленных контроллеров